

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Radek Simandl

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Úroveň vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbale a v  
házené

Level of endurance abilities of the players first league volleyball and  
handball

Radek Simandl

Vedoucí práce: PaedDr. Jana Hájková

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: TVS-ZS

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Úroveň vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbale a v házené vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 10. 4. 2016

.....

podpis

**Poděkování:**

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce PaedDr. Janě Hájkové, za odborné vedení při vypracování mé bakalářské práce a za cenné rady a připomínky.

## **ANOTACE**

Cílem bakalářské práce je zjištění vytrvalostní úrovně u hráčů 1. ligy ve volejbale a házené. Na základě struktury sportovního výkonu porovnat požadavky na úroveň vytrvalostních schopností ve volejbale a házené a zjistit skutečnou úroveň vytrvalostních schopností. V teoretické části práce se zabývám charakteristikou vybraných sportů, tedy volejbalem a házenou, motorickými schopnostmi a vytrvalostními schopnostmi. V praktické části jsem ze stanovených motorických testů zvolil Cooperův běh a Harvardský step-test pro vyvození skutečných vytrvalostních schopností hráčů 1. ligy. Oba týmy jsem na základě vybraných testů jednou změřil a vyvodil výsledky. Výsledků bylo dosaženo metodou statistickou, zpracování a vyhodnocení nasbíraných dat.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Volejbal, házená, vytrvalostní schopnosti, Cooperův test, Step-test, motorická schopnost

## **ANNOTATION**

The goal of the thesis is to determine the level of endurance for players first league volleyball and handball. Based on the structure of sport performance requirements compared to the level of endurance abilities in volleyball and handball and determine the actual level of endurance abilities. The theoretical part deals with the characteristics of selected sports, namely volleyball and handball, motor skills and endurance capabilities. The practical part of the set of motor tests chosen Cooper run and Harvard step-test to draw real endurance skills of players first league. Both teams I selected on the basis of tests once measured and inferred results. Results were achieved by statistical processing and evaluation of data collected.

## **KEYWORDS**

Volleyball, Handball, endurance, Cooper test, Step-test, motor skills and abilities

# Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl a postupy bakalářské práce .....	10
2.1	Cíl práce .....	10
2.2	Postup práce .....	10
3	Teoretická část.....	11
3.1	Volejbal .....	11
3.2	Házená.....	14
3.3	Motorické schopnosti .....	16
3.3.1	Vymezení pojmu motorická schopnost .....	16
3.3.2	Rozdělení motorických schopností.....	18
3.4	Komplex vytrvalostních schopností .....	21
3.4.1	Vymezení pojmu .....	21
3.4.2	Přehled struktury vytrvalostních schopností .....	23
3.4.3	Dělení podle doby trvání pohybového úkolu .....	26
3.4.4	Dělení podle ostatních podílejících se motorických schopností.....	27
3.4.5	Látková výměna během pohybové činnosti .....	29
3.4.6	Rozvoj vytrvalostních schopností.....	32
3.4.7	Hodnocení vytrvalostních schopností.....	34
3.4.8	Vytrvalostní schopnosti ve volejbale.....	35
3.4.9	Vytrvalostní schopnosti v házené .....	37
4	Praktická část.....	38
4.1	Hypotézy .....	38
4.2	Soubor a metodika.....	39
4.2.1	Charakteristika souboru .....	39
4.2.2	Použité motorické testy .....	39
4.2.3	Harvardský step-test .....	39

4.2.4	Cooperův test.....	41
4.2.5	Matematicko - statistické vyjádření.....	42
5	Výsledky.....	44
6	Diskuze.....	50
7	Závěry.....	53
8	Použitá literatura.....	55
9	Přílohy.....	58

# 1 Úvod

Stejně tak jako před několika lety, tak i dnes je velký zájem o to se ve sportu prosadit, něčeho dosáhnout, dostat se na vrchol. Tato touha lidi spojuje a vytváří tak sportovní skupiny, které se tohoto snu snaží dosáhnout. Tyto skupiny jsou v dnešní době sportovní kluby, družstva, které hájí tuto myšlenku s cílem její dosažení, ať už se jedná o volejbal, či házenou. Jakmile jsou tyto kluby zformovány, dochází k nejdůležitějšímu okamžiku a to k separaci na vrcholové sportovce a sportovce, kteří se od sebe odliší svou pílí, odhodláním a vůlí být nejlepší. Být hráčem první ligy si hráč musí zasloužit a to nejen svými výkony, ale také svým přístupem ke sportu, vytrvalostí a do značné míry svou šikovností. Většina lidí si však neuvědomuje, co je to být skutečným profesionálním hráčem. Nevědí, co vše musí hráč podstoupit, aby se do příslušné kategorie dostal. Hráč musí několik let ustavičně dříť, zlepšovat se, aby se vrcholné formě přiblížil. Dnes jsou již značné rozdíly mezi vytrvalostními úrovněmi ve vrcholových sportech. A také jiná kritéria, která udávají výsledek o zařazení do vrcholové kategorie. Nás budou zajímat rozdíly vytrvalostní úrovně u hráčů 1. ligy dvou nejrozšířenějších sportů na světě volejbalu a házené.

Dané téma jsem si zvolil také z důvodu, že jsem sám hráčem 1. ligy ve volejbale a také, že mne zajímala skutečná úroveň vytrvalostních schopností v tomto sportovním odvětví. V této práci bych chtěl objasnit, jaké vytrvalostní schopnosti se využívají během činnosti a chtěl bych také poskytnout pro budoucí hráče/ trenéry znalostní základ vytrvalostních schopností a stručný návod na posouzení jejich úrovně.

Cílem této práce je právě zjištění skutečné úrovně vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbale a v házené. Na základě struktury sportovního výkonu porovnat požadavky na úroveň vytrvalostních schopností ve volejbale a házené a zjistit skutečnou úroveň vytrvalostních schopností. Toho dosáhneme tím, že se hráči podvolí určitým testům, které budou vyvozovat výsledkový fakt.

Abychom vytyčeného cíle dosáhli, použijeme metodu výzkumu testování a pozorování, studium odborné literatury zabývající se motorickými schopnostmi, volejbalem a házenou. Důležitou složkou testování bude pečlivé měření a i naše vlastní praxe. Dále využijeme metody zpracování, vyhodnocení, analýzu a statistiku dat.



V první části práce se seznámíme s úvodními sporty s házenou a volejbalem, s jejich stručnou ideologií a systematikou. Charakterizujeme děj volejbalu a házené a vymezíme, jaké schopnosti a dovednosti tyto sporty využívají. Dále se budeme zabývat nejdůležitější složkou bakalářské práce a to složkou vytrvalostní. Druhou část závěrečné práce pak věnujeme testování těchto schopností a vyvodíme závěr skutečné vytrvalostní úrovně hráčů.

## **2 Cíl a postupy bakalářské práce**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je zjistit skutečnou úroveň vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbale a v házené.

### **2.2 Postup práce**

1. Literární podklady k dané problematice
2. Výběr vytrvalostních schopností specifické pro volejbal a házenou
3. Stanovení příslušných výkonnostně hodnotících testů
4. Provedení měření vytrvalostních schopností hráčů volejbalu a házené
5. Posouzení a zjištění skutečné úrovně vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbalu a házené

## 3 Teoretická část

### 3.1 Volejbal

Volejbal byl vymyšlen v roce 1895 W. G. Morganem, instruktorem tělesného vzdělávání z USA, jako alternativa ke košíkové, neboť basketbalový míč byl příliš těžký a vyvracel prsty. Zprvu se hrálo s odrazem míčem o zem, ale jakmile byl míč zhotoven z gumy, nafouklého vzduchem, nic nebránilo vzniku novému sportu. Právě díky této hlavní ideje, odražení míče – to volley the ball, byl v roce 1896 sport pojmenován volejbal. Postupem času se však stal tento sport jedním z nejpopulárnějších na světě. Do Evropy se volejbal dostal roku 1917 spolu s americkými vojáky bojujícími v 1. Světové válce na území Francie. V naší zemi, Československu, byl volejbal poprvé předveden v roce 1919 v Žilině a stal se součástí přípravy atletů na Olympijské hry (OH) v Antverpách. Avšak Československo se pozdvihlo hrou volejbalu, až po ustanovení Českého volejbalového a basketbalového svazu roku 1924. Od té doby u nás tento sport jen vzkvétal a my v něm dosahovali výborných výsledků (Císař, 2005).

Volejbal je tak řazen mezi síťové nekontaktní sporty (stejně tak jako tenis, badminton apod.) Hřiště je rozděleno na dvě stejně velké poloviny, mezi soupeřícími stranami je síť, hráči brání vlastní polovinu a útočí na pole soupeře. Útokem se hráči snaží získat bod posláním míče takovou silou nebo dovedností do hřiště soupeře, aby jej nebylo možné vrátit. Hra je rozdělena na 2, či 3 hrané sety. Vítězství dosáhne to družstvo, které jako první dosáhne 25 bodů s rozdílem o dva body více než soupeř. Nerozhodný stav, či výsledek není možný. Celkové utkání pak vyhrává družstvo se 3 vyhranými sety. V dnešní době hra volejbalu vyžaduje skutečnou kolektivní spolupráci spoluhráčů, je také směsicí síly, obratnosti, rychlosti a také je hodně o výskocích a skocích. V průběhu let se hráči začali specializovat na dovednosti a úkoly na hřišti, což vedlo vrcholová volejbalová družstva ke specializaci v určitém postavení na hřišti, aby hráči využili co nejlépe jejich dovedností. Podle toho se také rozčlenili posty hráčů, na blokaře, smečáře, nebo dokonce libera.

Vrcholový volejbal však není pouze jedinou variantou této hry. Další variantou této hry může být rekreační forma, jejíž děj probíhá na amatérské úrovni. Děj hry se odvíjí od dovedností a znalostí volejbalu jednotlivých hráčů. Tato forma hry je umožněna téměř komukoliv, neboť stačí ovládnout jen dvě základní znalosti volejbalu a to odbíjení obouruč

spodem a odbití obouruč vrchem. Při znalosti těchto dovedností probíhá rekreační forma hry ve stylu, že hráči stojí na svých postech, které odpovídají jejich postavení na hřišti, nepřebíhají. S nabýváním a neustálým zdokonalováním těchto dvou dovedností, roste u hráčů soutěživost a přechází se na organizované týmy, které se pravidelně účastní soutěží, nebo organizovaných turnajů (Buchtel & kol., 2005).

Hrací volejbalové hřiště se skládá z hřiště hracího a z okolních ploch. Hrací hřiště má rozměry 9x18 metrů, je vyznačené obvodovými čarami o šíři 5 cm, které jsou součástí celého hřiště. Střed tohoto hřiště tvoří čára středová, (rovněž 5 cm) která slouží k rozdělení hřiště na dvě hrací poloviny. Tyto dvě hrací poloviny jsou rozděleny na 2 území, na území přední útočné a na území zadní obranné. Území útočné je ve vzdálenosti 3 metrů od středové čáry a čára rozdělující přední a zadní území je vyznačena přerušovaně a vede mimo hrací plochu. Zadní obranné území tudíž měří 6 metrů. Středová čára však není jediným rozdělením dvou hracích ploch, tu také tvoří síť, která visí nad středovou čarou ve výšce 1 metr a o šíři 9,5 metru. Na síti jsou také umístěny 2 antény (na každé straně jedna), které převyšují síť o 80 cm a které určují hrací plochu na síti. Síť má černou barvu a má oka o velikosti 10x 10 cm a její horní kraj je zakončen bílou páskou o šíři 5 cm.

Základní počet hráčů, kteří stojí v poli je 6, ale spolu se střídajícími hráči mohou tvořit družstvo až o 12 hráčích. Hraje se s volejbalovým míčem, jehož hmotnost je mezi 260- 280 g, obvod míče je 66 cm a předepsaný vnitřní tlak míče je 30- 32.5 kPa. Evoluce volejbalového míče přešla od Gala, Moltenu až dnešnímu hrajícímu míči Mikasa.

Vlastní pravidla hry jsou omezena z časového hlediska minimální dobu kontaktu s míčem na manipulaci s míčem na odbití. Družstvo je tedy limitováno třemi odbitími, než jej pošlou do soupeřova pole, nicméně tento počet nemusí dodržet, mohou hrát i na méně než jsou 3 odbití, není to považováno za chybu. Co je považováno za chyby, je považováno více jak 3 odbití v poli, když jeden hráč odbije míč 2x po sobě, anebo delší kontakt s míčem, jako například držení či tahání míče. Co se však do vymezeného počtu 3 odbití nepočítá, je dotek míče při bloku.

Hra se zahajuje podáním, které musí být zahájeno za koncovou čarou vlastního hřiště a musí být podáno do soupeřova pole nejdéle po 8 sekundách po odpískaném pokynu k zahájení hry rozhodčím. Na provedení platného podání má hráč pouze jeden pokus. Za zahájení pokusu o podání se považuje vypuštění míče z ruky podávajícího hráče, při čemž musí soupeřící tým stát v postavení, které je uvedené v zápisu při zahájení setu. V daném

okamžiku musí hráči z přední řady stát v odpovídajícím postavení vůči svému hráči ze zadní řady. Při chybném postavení hráčů je to posuzováno rozhodčími jako chyba a soupeři je automaticky přičten bod. Hráči, kteří byli při zahájení hry na hřišti, mohou být během hry kdykoliv střídáni, podmínkou je, aby střídající hráč byl na soupisce družstva, jinak střídání není umožněno. Během setu může být provedeno maximálně 6 střídání, přičemž střídaný hráč za jiného hráče se pak vrací do hry tím, kým byl střídán. Pokud byl hráč střídán i za někoho jiného, nemůže v tomtéž setu střídat jiného hráče. Střídání je umožněno pouze za souhlasu rozhodčích a při přerušení hry na postranní čáře v předním třímetrovém pásmu. Po zahájení podání se soupeř snaží přijmout míč pro své smečáře, kteří jej smečí vrátí do soupeřova pole. V poli se může nacházet hráč, jenž je specialista na příjem podání na obrannou hru v poli, libero. Ten stojí v obranné polovině hřiště spolu s dalšími 2 spoluhráči a přijímají míč pro nahrávače, který následně nahrává míč na smečáře, či blokaře. Ti se jej smečí snaží umístit do pole soupeře, bez možných bloků soupeřova blokaře, či teče antény. Pokud se tak stane je jim přičten bod, pokud však dojde k odrazu míče od blokaře a míč nespadne ani tak do pole, bod dostává soupeř. Jak lze ještě dosáhnout bodového zisku, například doteku hráče se sítí, což je dnešními pravidly posuzováno jako přestupek, porušením pravidel libera, porušením obranného pásma či například smečí mimo hrací pole (Císař, 2005; Ejem, 1998; Haník, 2008).

Co se týče profesionálního a vrcholového volejbalu, hráči by měli tyto znalosti a vědomosti mít osvojené.

Jelikož volejbal je kolektivní sport, na jehož principu je herní činnost základem jednotlivce tvořena z motorického hlediska rychlými přesuny a dynamickými výskoky, které jsou podmíněny výbušnou silou horních a dolních končetin, jejichž pohyb umocňuje výskok, tak se jedná o velice složitou strukturu výkonu. Na základě herního postu jsou vyžadovány speciální dovednosti a schopnosti, od kterých se odvíjí sportovní výkon. Jak uvádí Král (2009), vrcholoví smečáři dosahují ve výskoku do výšek až k 370cm. Tato schopnost je podmíněna zastoupením rychlých glykolytických vláken ve svaích. Vedle kondičních schopností jsou vyžadovány také schopnosti koordinační, především orientační, reakční a kinesteticko-diferenciační. Jejich nezbytná úroveň je nezbytná zejména u hráče na pozici libera, který má za úkol přijímat podání, vybrat míče i přihrávat. Přestože utkání může trvat průměrně 1,5 hodiny, pro volejbal je charakteristické střídání poměrně krátké a intenzivní zátěže, zhruba kolem 20 minut, s pauzami při přerušení hry. Tomu odpovídá

střídání aerobního a anaerobního krytí energie (Vala; Duvač; Zahradník; Kalichová & Požárek, 2014).

Mezi další výrazné faktory limitující výkon ve volejbale jsou uváděny výškové parametry hráče, psychická odolnost proti stresu a tlaku, technické a taktické faktory. Právě antropometrické parametry a somatotypy jsou předním ukazatelem úrovně elitních soutěží. Za nejvyšší hráče v družstvu jsou obvykle považováni blokaři, poté smečáři, nahrávač a v neposlední řadě libero. Z pravidla bývají tělesné rozdíly mezi blokaři/smečáři a nahrávačem a liberem. Jedná se o výškové a váhové rozdíly a na druhou stranu také rozdíly v síle a rychlosti (Haník, 2008; Vavák, 2011).

### **3.2 Házená**

Současná podoba házené se začala utvářet postupným prolínáním her, které byly založené na házení míče a které se objevily po celé Evropě na začátku 20. století. Úplným základem pro tento sport se stala země Dánsko, odkud tzv. haandbold pochází. Zde také vznikly první házenkářské družstva/kluby a byly zde také organizovány první soutěže. Hra za těchto dob byla poměrně stejná jako dnešní házená, hrálo se na stejně velké branky a dokonce se stejným počtem hráčů v poli. Co však bylo rozdílné, bylo vyznačení brankoviště, to se od této doby změnilo. Větší podobu této hry ztvárnila hra hrající se v Německu, handball, který hrálo 11 hráčů a hrálo se na fotbalovém hřišti na fotbalové branky. Dodnes je tato hra používána jako tréninkový prostředek.

Ale i my můžeme být hrdí, neboť jedna z podob házené se zrodila i u nás. Tato podoba házené se u nás hraje dodnes a je přezdívana národní házená. Hraje se na obdélníkovém hřišti o rozměrech hřiště 30x 45 metrů a jsou zde vyznačeny třetiny a před každou brankou je vyznačené půlkruhové brankoviště o rozměru 6 metrů. Když probíhá hra na hřišti je 7 hráčů, při čemž je zde jeden brankář, (který se pohybuje v brankovém poli) potom 3 obránci (kteří ale nesmí do útočné třetiny) a 3 útočníci (kteří nesmí zase do třetiny obranné). Zvláštností je branka, která má na šíři 2 metry a na výšku 2,40 metrů, což znamená, že je vyšší, než širší. Některé prvky, jako třeba ovládání míče, se z národní házené prolínají do házené, proto není divu, že dnes nalezneme hráče, kteří startují v soutěžích jak národní házené, tak házené. Nejčastějším přechodovým obdobím z národní

házené na házenou byly přibližně šedesátá léta 20. století, což mělo velký vliv a dopad na házenou. Vnesli se do ní celé řady nových prvků taktiky a především techniky (zónová obrana nebo střelba výklonu), které jsou používány dodnes. O tom, že druhy házené jsou na vzestupu lze dokázat stoupající oblibou plážové házené (beach handball). Beach handball se hraje i v zemích, které nemají přístup k mořím, proto je tak oblíbený. Hraje se na menším písčitém hřišti o rozměru 27x 12 metrů, kde jsou na písku rovnoběžnými čarami vyznačena brankoviště. Družstvo obsahuje 8 hráčů, nicméně na hřišti se vyskytují pouze 3 hráči a brankář. Charakter hřiště znemožňuje driblíng, a tudíž jsou omezeny jisté možnosti uvolňováním s míčem (Tůma & Tkadlec, 2002).

Hřiště házené měří 40 metrů a je široké 20 metrů, je ohraničené a rozdělené čarami (viz přílohy). Na obrázku 1. je vyznačeno brankoviště s čarami, ve kterých se může pohybovat pouze brankář bránícího družstva. Výjimkou se stává pouze situace, kdy se hráč odrazí před čarou brankoviště a ve vzduchu nad brankovištěm vystřelí a po střelbě dopadne do brankoviště. Pokud se však střelící hráč nebude nijak zvlášť dlouho zdržovat v poli pro brankáře, neporuší tím žádné pravidlo. Mimo zónu pro brankáře, se mohou hráči pohybovat kdekoli. Výhodou pro brankáře je, že se mohou pohybovat i v poli pro hráče, což se současně stává i jejich nevýhodou, neboť pak se na ně vztahují pravidla jako na ostatní hráče. Zvýšenou pozornost je nutné věnovat prostoru mezi čarou volného hodů a čarou brankoviště, neboť pokud je prováděn volný hod, nesmí nikdo ze soupeřícího družstva stát uvnitř tohoto pole. Stejně tak jako při sedmimetrovém hodu se nikdy nesmí vyskytovat, krom střelícího hráče provádějící hod, v tomto poli. Při zahájení sedmimetrového hodu nesmí brankář přešlápnout svou čarou, ani nijak ohrozit útočníka. Hra začíná rozehráním míče na středové čáře, jak při zahájení zápasu, tak při každé obdržené brance. Branky mají rozměr 3x 2 metrů (Jančálek; Táborský & Šafaříková, 1989).

V utkání je na hřišti 6 hráčů a brankář, ale celé družstvo může mít až 12 hráčů. Střídající hráči vyčkávají na střídačce a mohou kdykoliv kohokoliv vystřídat. Ke střídání však musí dojít ve vymezeném území. Podle věkové kategorie se odvozuje délka trvání mistrovského utkání. Dospělí hrají 2x 30 minut, mladší věkové kategorie mohou mít dobu utkání kratší. Během utkání není hra nijak zvlášť přerušována, hraje se na tzv. hrubý čas, kdy se hra přerušuje pouze na pokyn rozhodčích (tzv. time out). Během každé poloviny si může každé družstvo vyžádat jeden oddechový čas v délce jedné minuty.

Házená je specifická v tom, že lze k hraní použít jakoukoliv část těla, vyjma dolní končetiny, přesněji nohy pod kolenem. Pouze brankář má právo hrát celým tělem, ale jen ve vlastním brankovišti. Pro hráče v poli je velice důležité číslo 3, neboť toto číslo určuje kolik kroků může hráč udělat s míčem v ruce a stejně tak, že jej může držet pevně v ruce nejdéle tři sekundy. Pakliže chce mít hráč míč pod kontrolou déle, musí využít a provést driblink (jednoúderový nebo nepřerušovaný víceúderový).

### **3.3 Motorické schopnosti**

#### **3.3.1 Vymezení pojmu motorická schopnost**

Motorická činnost není jen významnou složkou v tělesné výchově a sportu, podminuje též mnoho oborů lidské činnosti, například činnost bojovou, pracovní, sportovní, uměleckou, tělocvičnou apod. To, jenž ovlivňuje úroveň a kvalitu reprodukce pracovní síly a stejně tak práce schopnost člověka, jeho zdravotní stav, brannou připravenost, kultivaci motorické činnosti, rozvoj motorické zdatnosti a výkonnosti je teorie a poznatky o motorických schopnostech a dovednostech. Právě tyto teorie a poznatky o motorických schopnostech a dovednostech jsou předpoklady pro zdokonalení techniky tělovýchovné a sportovní činnosti (Čelikovský, 1979)

Motorickým činnostem byla věnována značná pozornost již v 19. století; staly se předmětem příslušných oborů a také předmětem zájmu praxe. Počáteční přístup k otázce motorických schopností byl založen čistě na intuici a spekulaci, čili přístup intuitivní a spekulativní. Z toho plynulo v praxi spojení termínů síla, rychlost, vytrvalost a obratnost. Na počátku století se již utvářely první teoretické analýzy, které vedly ke stěžejnímu rozdělení termínů a systému pojmů, které věrněji odrážely skutečné motorické vlastnosti jedince. Autoři, kteří k němu významně přispěli, byli například Bernštejn, Meinel, Blahuš, Čelikovský, Clarke, Choutka, Měkota, Zaciorskij, Dovalil aj.

„Motorické schopnosti, nebo také často označované jako pohybové schopnosti zařazujeme mezi základní pohybové předpoklady člověka. Definování motorických schopností je rozdílné. Jsou chápány jako určité pohybové předpoklady, dispozice, stránky či znaky činnosti. V zahraniční literatuře se setkáváme nejčastěji s pojmy „Motor – Physical Quality



– Abilities“ (ang.), „Motorische eigenschaften“ (něm.), „Dvigatelnyje-fyzičeskije kačestva“ (rus.) (Zvonař, 2011, str. 8.)

Se svým vysvětlením motorických schopností přichází i Pavlík (2010), který tvrdí, že pohybové (motorické) schopnosti jsou vnitřními biologickými předpoklady k pohybové činnosti. Dále uvádí, že podle dřívějších teorií zahrnovaly jako pohybové schopnosti jen sílu, vytrvalost, rychlost a obratnost. Novější teorie se však dívají na pohyb funkčně a komplexně, na pohybu se účastní orgánové struktury např. zažívající, dýchací, a podobné struktury.

„Motorické schopnosti jsou obecné kapacity jedince, které jsou skryté, latentní a projevují se ve výsledku pohybové činnosti. Tyto schopnosti v jistém ohledu limitují výkonové možnosti jedince a ve svém v komplexu představují určitý „strop“, který překročit nelze“ (Měkota, Novosad, 2005).

„Pojmem motorická schopnost rozumíme integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů a současně je jimi podmíněna“ (Čelíkovský, 1990). Tyto vnitřní vlastnosti jsou zpravidla funkcemi jednotlivých orgánů, které jsou uvnitř organismu, a jsou také vlastnostmi jejich jednotlivých tkání, a jsou v něm vždy přítomny na různém stupni aktivity. Podle povahy motorické činnosti člověka jsou vnitřní vlastnosti materiálním základem motorickým schopností. Integraci těchto prvků představuje relativně otevřený, samostatný řízený subsystém, který zpravidla zahrnuje spojení dvou elementárních a základních schopností, tzv. schopnosti hybridní. Jejich prostorový průnik formálně představují tyto spojení. Pokud se jedná o jednu z těchto schopností, která výrazně převládá a podíl ostatních schopností není rozhodující, tak v takovém případě považujeme spojení za základní, elementární schopnost. Statickosilová schopnost je považována za základní elementární schopnost, neboť statickosilový projev, jako je stisk dynamometru rukou, neobsahuje významný podíl rychlostní, obratnostní ani vytrvalostní schopnosti v pohybovém úkolu.

Při motorických činnostech, čímž jsou myšleny i tělesná cvičení, máme možnost se setkat s takovými okolnostmi, kdy podíl více motorických schopností je nezanedbatelný, i když jednotlivé základní motorické schopnosti se mohou na motorickém výkonu spoluúčastnit v

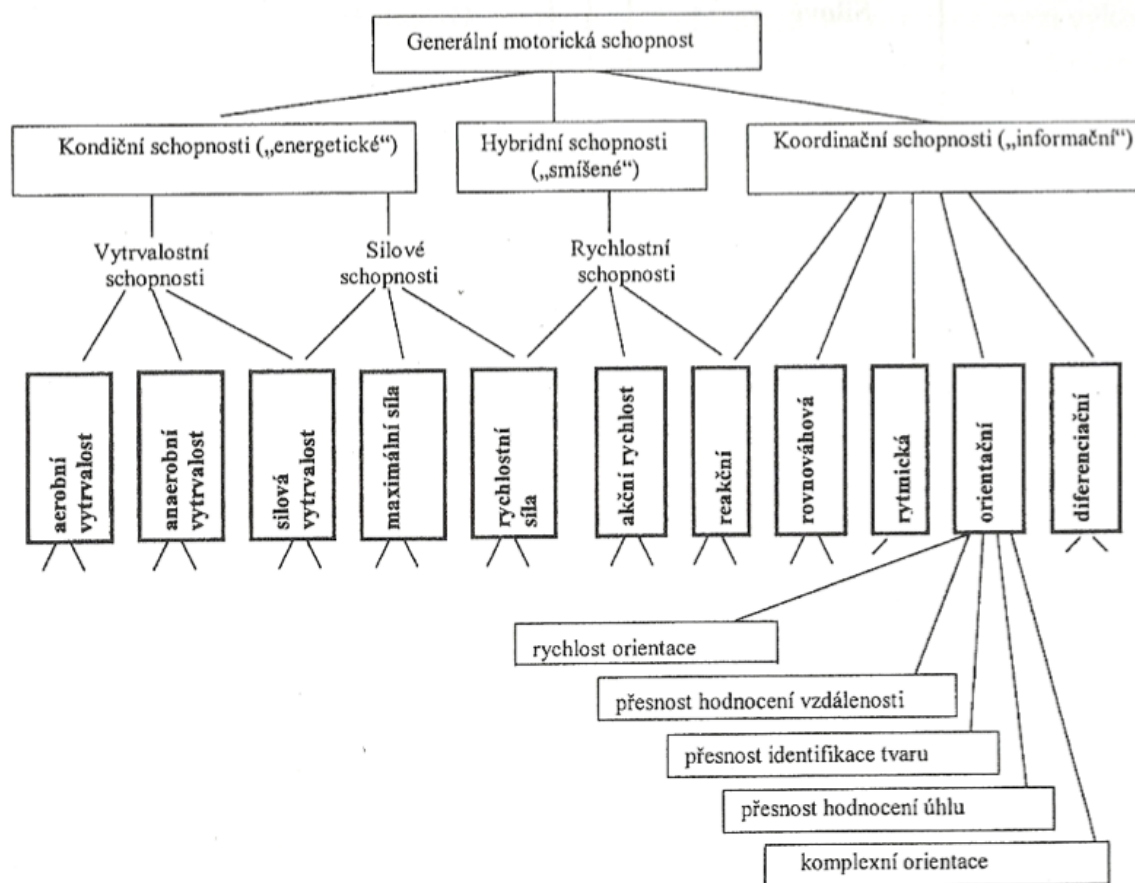
různém poměru a s různou intenzitou. Popsaná integrace motorických schopností je považována za komplexní motorickou činnost. Komplexní motorickou schopností rozumíme takovou schopnost, která podle povahy zadaného pohybového úkolu integruje dvě nebo více základních, elementárních motorických schopností (Čelíkovský, 1990). Takovým příkladem komplexní motorické schopnosti může být vytrvalostně silová schopnost, která je nutným, nikoli však jediným předpokladem sportovního výkonu například v plavecké disciplíně kraul na 100 metrů.

Na základní úrovni motorické výkonnosti jsou motorické schopnosti poměrně stálé na základě času a jsou ovlivňovány prostředím jen částečně. K rozvoji motorickým schopnostem dochází motorickým výcvikem a přírůstky nad jejich základní úroveň se udržují přibližně tak dlouho dobu, jak dlouhou dobu trvalo dosáhnout příslušného přírůstku. U každé motorické schopnosti se však rozdílně liší poměr rozvoje a poklesu. Rozvoj motorických schopností je podmíněn pohybovou aktivitou a správnou životosprávou jedince během života, což se děje v souvislosti s obecnými vývojovými zákony celého organismu těla. Pro splnění pohybového úkolu motorické schopnosti však nejsou úzce specifickými předpoklady, neboť míra jejich specifčnosti a jedinečnosti závisí na povaze motorické činnosti, pohlaví, věku cvičence a úrovni, které během svého života dosáhl.

### **3.3.2 Rozdělení motorických schopností**

Zabývající se touto tematikou o rozdělení motorických schopností se v minulosti pokoušelo mnoho slavných autorů a významných osobností. Mezi nejpopulárnější a nejzajímavější by patřilo rozdělení podle Měkoty (2005), kde lze motorické schopnosti rozdělit do tří základních kategorií:

1. Kondiční
2. Koordinační
3. Hybridní



Obr. 2 Dělení motorických schopností (Měkota, 2005).

Flexibilita zde stojí jako samostatná dílčí větev a je determinována zejména anatomicko-fyziologickými předpoklady organismu.

### Kondiční schopnosti

Kondiční schopnosti, které jsou občas též nazývané schopnosti kondičně-energetické, jsou podmíněny a ovlivňovány energetickými procesy a jsou především spjaty s řízením a regulací pohybové činnosti. Samotná realizace kondičních schopností je totiž závislá na získávání a využívání energie. Mezi kondiční schopnosti řadíme schopnosti silové, vytrvalostní a z části i rychlostní, ale ty jsou spíše považovány za schopnosti smíšené neboli schopnosti hybridní. (viz následující kapitoly)

Kondiční schopnosti, které jsou v symbióze se schopnostmi rychlostními, lze považovat spolu s taktikou a technikou za základní předpoklad sportovního výkonu, obecně řečeno za předpoklad sportovní výkonnosti. Není však dáno, že vysoká úroveň kondičních schopností znamená vysokou úroveň sportovní výkonnosti, neboť úroveň sportovní výkonnosti je spjata s úrovní kondičních schopností a předpokladů. Jak už bylo řečeno,

kondiční schopnosti jsou spjaty s energetickými procesy, tudíž pro jejich rozvoj jsou zapojené především bioenergetické systémy organismu, jako je srdečněcévní, nervosvalový, dýchací a další energetické zabezpečení a řízení pohybu. Tyto děje jsou primárně založeny na principu morfologické stavby jedince a jeho funkcemi. Pro rozvoj kondičních schopností, jakožto nezbytné součásti sportovního výkonu, lze vycházet ze současných poznatků funkční anatomie, biomechaniky a zátěžové fyziologie. Zvyšování úrovně kondičních schopností je postaveno na principu adaptační odpovědi organismu na opakované pohybové zatěžování a také na procesech superkompenzace a homeostázy, neboť svalová práce je ovlivněna dodávkou dostatečného množství energie. Tyto zdroje energie na sebe vzájemně působí a ovlivňují se, a proto některé vystačí na delší dobu a naopak jiné zase zajišťují kratší a intenzivnější pohyby.

### **Koordinální schopnosti**

Koordinální schopnosti umožňují vykonávat a provádět pohybovou činnost co nejúčelněji z hlediska času, dynamické struktury v souladu s poznatky o motorickém učení a prostoru a jsou často komplexními předpoklady k výkonu, které umožňují učení a realizaci pohybových dovedností a ovlivňují jejich projev. Doslovně jde o úplně základní osvojení si široké škály pohybových dovedností, nikoliv jen o jejich dokonalé zvládnutí, neboť to je cílem technické přípravy. V důsledku ovládnutí většího počtu pohybů se též rozvíjí kinestézie, která vnímá a přizpůsobuje pohyb a rychlost jejich provedení, formaci pohybových vzorců, plasticitu nervosvalového systému atp. Mezi koordinální schopnosti patří schopnosti diferenční, orientační, reakční, rytmické, rovnovážové, sdružování a přestavby. První výrazné a viditelné změny v úrovni koordinálních schopností můžeme zpozorovat při 4-7 tréninkových jednotkách týdně po více jak 9-11 týdnech.

### **Hybridní schopnosti**

Tyto tzv. hybridní schopnosti souvisejí s metabolickými procesy a s procesy regulace a řízení pohybu centrální nervové soustavy. Jsou známé pod pojmem smíšené schopnosti, neboť někteří autoři je řadí do schopností kondičních a koordinálních, viz Měkota. Mezi hybridní schopnosti řadíme rychlost a občas i flexibilitu.

## 3.4 Komplex vytrvalostních schopností

### 3.4.1 Vymezení pojmu

Zcela jistě mezi základní pohybové schopnosti patří schopnosti vytrvalostní, které se významným dílem podílí na úrovni základní nebo speciální motorické výkonnosti a stavu tělesné připravenosti. V celé řadě motorických činností se projevují jako latentní předpoklady a zahrnují také pohybové akty/tvary od opakovaně prováděných jednoduchých pohybů až přes cyklická cvičení, která jsou prováděna delší až dlouhou dobu až po statické zátěže dlouhodobého charakteru. Jejich vnější projev je specifický a viditelný v tom, že s narůstající dobou trvání zatížení ubývá účasti spolupodílejících se ostatních pohybových schopností na pohybovém úkolu, což u dlouhodobých zatížení vede k pozorování relativně čistému projevu některé z vytrvalostních schopností.

Lze shrnout do tří okruhů, jaký je pohybový obsah vnějších projevů vytrvalostních schopností:

1) opakovaně, kontinuálně či přerušovaně prováděná pohybová činnost po dlouhou dobu, nebo až do odmítnutí. V průběhu trvání činnosti se z pravidla intenzita zatížení s přibývajícím časem postupně snižuje. Příkladem může být usilovný dálkový pochod;

2) pohybové zatížení stálé intenzity, které je kontinuální anebo přerušované. Doba pohybového zatížení má omezenou hranici možností, neboť je limitována udržením výchozí intenzity zatížení. Příkladem může být atletický běh na 400 nebo 800metrů;

3) působení proti stálému odporu, které je dlouhodobějšího charakteru, jehož principem je zachování výchozí polohy těla a jeho částí, popřípadě s mírnou deformací podložky. Příkladem mohou být čestné stráže v postoji.

Tyto tři úrovně vymezení pohybového obsahu vnějších projevů jsou základními typy vytrvalostních činností, které známe ze sportovní praxe a i z běžného života (Čelikovský, 1979).

Za vytrvalost je všeobecně pokládána pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti, neboli soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle nebo po stanovenou dobu co nejvyšší možnou intenzitou. Ve sportu to určují požadavky příslušné specializace jako délka tratě, doba utkání, cvičení atd.

Určující význam pro schopnosti tohoto typu má nástup únavy, proto se zjednodušeně vytrvalost také definuje jako schopnost odolávat únavě. (Dovalil 2002)

Výklad vytrvalostních schopností nelze definovat pouze v jednom vědním odvětví, definice se budou lišit s přístupem k pojmu, jak ve fyziologii, tak v psychologii, biomechanice atd. Fyziologie bude definovat vytrvalostní schopnost, jako schopnost odolávat únavě; v podstatě však bude vytrvalost ztotožňovat s pojmem funkční zdatnosti. Naopak psychologie nebude pojímat vytrvalost už jenom jako odolnost vůči únavě po fyzické stránce, ale také po stránce psychické. Psychologické hledisko se bude lišit tím, že vytrvalostní výkon je posuzován jako projev výrazné výkonové motivace a intenzivního emotivního postoje, bez kterého nelze namáhavou dlouhodobou činnost, která je často stereotypní, provést. Biomechanický studijní obor charakterizuje vytrvalost jako výraz změn fyzikálních, nebo nefyzikálních veličin povahy sledované v průběhu tělesného zatížení. Biomechanika může tímto způsobem vyjádřit vytrvalostní úroveň subjektu, například když změní výchozí úroveň veličiny síly, nebo veličiny práce či výkonu, ale také maximální počet opakování pohybového úkolu za jednotku času.

Na rozdíl od jmenovaných oborů, které zajímá především funkční kapacita organismu, fyzikální aspekty vytrvalostního výkonu a jeho psychické determinanty, se antropomotorika zejména soustřeďuje na oblast struktury vytrvalostních předpokladů a hodnocení vytrvalostní výkonnosti v oblasti motorické, a klade důraz na individuální, věkové a pohlavní zvláštnosti vytrvalostní výkonnosti. Vytrvalostní schopnosti v antropomotorice pak definujeme jako schopnosti umožňující provádět opakovaně pohybovou činnost submaximální, střední a mírné intenzity bez snížení její efektivity nebo působit proti určitému odporu v neměnné poloze těla a jeho částí po relativně dlouhou dobu, popř. do odmítnutí. (Čelikovský 1990)

Dlouhodobost jako často využívaný termín u vytrvalostních schopností nelze chápat jako absolutní. Díky vlivu z praxe sportovního tréninku, tělesné výchovy i běžného života, se dnes pojem vytrvalost používá jako běžná motorická činnost u činností, které trvají poměrně krátce ve srovnání s extrémně dlouhotrvajícím zatížením. Například základním požadavkem v běhu na 400 metrů je zachování výchozí intenzity činnosti po celou délku dráhy – cílem běžce je vytrvat v dané rychlosti po celou dobu. Naopak u výkonů extrémních, jejichž úkolem je otestovat limity možnosti organismu, například v běhu, který trvá 24 hodin, jde o to, aby prováděná motorická činnost trvala co nejdéle bez ohledu na

změny, které se projevují v průběhu plnění vykonávaného pohybového úkolu a v intenzitě zatížení. V obou uvedených příkladech vyžaduje maximální výkon specifické vytrvalostní schopnosti, neboť s ohledem na povahu jejich motorické činnosti, jsou naprosto odlišné. Časový rozměr pohybového úkolu není adekvátní intenzitě prováděné motorické aktivity, neboť čím je vyšší intenzita zatížení, tím kratší by měla být doba probíhající motorické činnosti. Stejně tak by to mělo být v obrácené podobě, kdy je nižší intenzita zatížení, měla by být především delší doba provedení - to pak má motorická činnost větší charakter. Typickým vytrvalostním projevem je dnes řazen časový limit nad 10 minut. Pro vytrvalostní schopnosti je přirozené, že budou mít dlouhodobější charakter a zatížení.

### **3.4.2 Přehled struktury vytrvalostních schopností**

Pro vymezení celkové struktury vytrvalostních schopností lze vycházet z různých přístupů oborových vědních disciplín. Z minulosti a z dřívějších studií až do dnešní doby se vědomosti o vytrvalosti a vytrvalostních schopnostech značně rozšířily. Nerozlišujeme jenom dvě základní hlediska, nýbrž dnes již čtyři. Vytrvalostní schopnosti dělíme tedy tímto způsobem:

Podle počtu zapojených svalů do pohybové činnosti:

- a) Lokální, neboli místní svalová vytrvalostní schopnost
- b) Globální, neboli celková kardiorespirační vytrvalostní schopnost

Podle typu svalové kontrakce:

- a) Dynamická vytrvalostní schopnost
- b) Statická vytrvalostní schopnost

Podle ostatních podílejících se motorických schopností:

- a) Silově vytrvalostní schopnost
- b) Rychlostně vytrvalostní schopnost
- c) Koordinačně vytrvalostní schopnost, známá také jako speciální

Podle doby trvání pohybového úkolu, tedy podle časového hlediska:

- a) Krátkodobá
- b) Střednědobá
- c) Dlouhodobá

Lokální vytrvalost lze definovat tím, že se do procesu pohybové činnosti zapojuje méně než 1/4 až 1/3 svalstva těla. Čím menší objem zapojených svalů v průběhu pohybového zatížení, tím menší jsou kladeny nároky na kapacitu dýchacího a oběhového systému, takže vytrvalostní výkon se pohybuje na metabolické a neurohormonální úrovni pracujícího svalu nebo svalových skupin. Lokálně vytrvalá schopnost se ve vnějším projevu vyskytuje spolu s ještě dalšími schopnostmi, se schopnostmi silovými. Silové schopnosti se pak mohou ještě vyskytovat v režimu dynamické a formě statické. Příkladem dynamického režimu může být klik, nebo shyb a statického výdrž ve shybu (Hájek, 2012).

Globální vytrvalost se v motorických činnostech projevuje celostně a komplexně zaměstnává převážnou část tělesné svalové hmoty a tím pádem především velké svalové skupiny. Intenzita zatížení se většinou pohybuje mezi střední až mírnou úrovní a tudíž celkový objem vykonané práce je vzhledem k dlouhé době trvání zatížení obvykle velký. To ovšem neznamená, že projevy globálně vytrvalostních schopností nemohou zahrnovat i intenzivní motorické zátěže krátkodobého charakteru. Vzhledem k tomu, že se na plnění pohybového úkolu podílí téměř celý lidský organismus, kladou činnosti, při nichž se tato schopnost projevuje, zvýšené nároky na srdečně cévní systém a na dýchací systém. Díky výkonnosti těmto systémům je limitován pohybový výkon. Jednoduché motorické činnosti, které jsou prováděny většinou v mírné intenzitě po delší dobu trvání, dávají nepřímou příčinu nespecifickému charakteru této schopnosti. Právě touto nespecifičností je míněno, že její úroveň není vázána na pohybový obsah, což znamená, že ji lze využívat a uplatňovat v celé řadě motorických činností podobného a souvisejícího typu. Takovým příkladem může být vytrvalostní běžec, který bude vytrvalý třeba jak v chůzi, tak i v běhu na lyžích apod. Na druhou stranu je nutné si uvědomit, že jednotlivé podoblasti této schopnosti, které jsou tříděny podle doby trvání zatížení, jsou ve vnějším projevu formami odlišné intenzity zatížení, přesněji uvedeno na krátkodobé a dlouhodobé vytrvalosti. Uvnitř každé této zóny je možné rozvíjet určitý typ globální vytrvalosti jak různými typy



cvičeními, tak různým pohybovým obsahem, což má za důsledek nedostatečné rozvíjení části jiných globálních vytrvalostí. Tím, že není specificky dané globálně vytrvalostní vymezení, vede to dnes ke značnému metodologickému výzkumu v oblasti sportovního tréninku.

Mezi nejčastější uplatnění globálně vytrvalostní schopnosti lze zcela jistě zařadit dynamické motorické činnosti cyklického charakteru, které patří mezi nejběžnější druhy lokomoce. Jedná se o plavání, běhy, veslování, silniční cyklistika, běh na lyžích atd. Globální vytrvalost se vyskytuje i v režimu statickém, který se však vyskytuje v extrémních až laboratorních podmínkách.

Co se globálně vytrvalostní schopnosti týče, především dlouhodobé vytrvalosti, tak právě ta bývá často zmiňována za vytrvalost v pravém slova smyslu, právě kvůli dlouhodobému charakteru.

Dynamická vytrvalost spočívá ve schopnosti člověka provádět svalovou práci v izotonickém nebo v izokinetickém režimu, a to od krátkodobého až po dlouhodobého charakteru. Často dochází k výskytu lokální či globální vytrvalosti.

Naopak statickou vytrvalost charakterizuje schopnost svalové práce v izometrickém režimu, která může být opět krátkodobá až dlouhodobá a má v sobě též prvky lokální či globální vytrvalosti.

U silové vytrvalosti jde především o schopnost člověka překonávat daný odpor, ať už v dynamickém, nebo statickém režimu svalové práce, ve většinou delším časovém intervalu až do selhání. V činnostech se projevuje prováděním proti velkému odporu s malým počtem opakování (dynamický režim) anebo malou dobou výdrže (statický režim), ale také v činnostech, kde je malý odpor a velký počet opakování (dynamický režim) a popřípadě doba výdrže dlouhá (statický režim). Jde typicky o schopnost, v níž převažují silové prvky ve vnějším projevu. Silová vytrvalost je schopnost, která se uplatňuje nejen v lokální, ale také v globální povaze a má výraznou schopnost odolnosti právě vůči povaze lokální.

U rychlostní vytrvalosti se jedná o hybridní schopnost, která se projevuje v činnostech maximální a submaximální intenzity udávané v dřívějších délkách 5 až 50 sekund, dnes již v délce 20 až 60 sekund. Aby se však dalo hovořit o vytrvalosti v rychlosti, musí se uvádět minimální délka běhu na 200 metrů a nad 20 sekund v zatížení. Onoho typická hybridní schopnost je charakterizována, jako vzdálenost běhu do 200

metrů, tudíž i 100 metrů a celková doba zatížení do 20 sekund. Co se zejména cyklických činností jako je běh týče, je možné zachovat si vysokou rychlost pohybu po celou délku stanovené dráhy, jako například dráhy na 200 metrů, nebo určený časový úsek po dobu 50 sekund. Naopak co se acyklických činností týče, převažuje spíše charakteristika provádět opakovaně maximálně rychlé pohyby se stejnou přesností a silou, bez ohledu na vzrůstající únavu. Příkladem acyklické činnosti je motorická činnost s výrazným projevem v běhu na 400 metrů (Hájek. 2012; Čelikovský, 1990).

Speciální vytrvalost, jak už z názvu plyne, čerpá z vytrvalostních předpokladů kvalitativně vymezené pohybovým obsahem, což znamená, že je charakteristická pro pohybový obsah jednotlivých sportů podmíněný požadavky jejich specializace. Například vytrvalost boxera. Jelikož se tedy jedná o speciální vytrvalost, jedná se např. o vytrvalost herní, vytrvalost v zápase, nebo o vytrvalost sprinterskou.

### **3.4.3 Dělení podle doby trvání pohybového úkolu**

Dělení vytrvalostních schopností z hlediska časového, pochází z doby maximálně možného nepřetržitého trvání dané motorické činnosti s ohledem na její intenzitu. Doba trvání vychází z možností energetického zásobení zajišťovaného příslušnými energetickými systémy. Vytrvalostní schopnosti dělíme na vytrvalost krátkodobou, střednědobou a dlouhodobou.

Krátkodobá vytrvalost je charakterizována jako doba, při které je možné trvání nepřetržité činnosti od 50 sekund do 2 až 3 minut. Intenzita při dané činnosti dosahuje většinou submaximální hodnoty. Krátkodobá vytrvalost úzce souvisí s rychlostními vytrvalostními schopnostmi a plynně na ně navazuje podle kritéria času. Uváděným příkladem této posloupnosti mohou být běhy na 400 nebo 800 metrů, kde se ovšem též silně projevuje rychlostní a silová vytrvalost.

Střednědobá vytrvalost se většinou vyskytuje v činnostech s nepřetržitou dobou trvání o rozsahu 2 až 10 minut. Již podle názvu se bude jednat o střední intenzitu a celkový objem vykonané práce je už celkem značný. Co se střednědobé vytrvalosti týče, je možné také

sledovat výrazný vliv úrovně speciální vytrvalosti. Příkladem střednědobé vytrvalosti může být atletický běh mužů na 3 až 5 kilometrů.

U dlouhodobé vytrvalosti se jedná o schopnost provádět nepřetržitě pohybovou činnost mírné až velmi mírné intenzity po dobu delší než 10 minut, v některých případech i dokonce v rámci několika hodin. I přesto, že se jedná o malou rychlost pohybu je celkový objem vykonané práce velký vzhledem k dlouhé době trvání. Tento typ vytrvalostní výkonnosti je přímo vázán na funkční kapacitu kardiorepiračního soustavy, morfologické zvláštnosti a úroveň a efektivitu tkáňového metabolismu. Jednotlivé druhy dlouhodobé vytrvalosti, jsou řazeny podle jejich doby trvání a označeny římskými číslicemi I, II a III a podle jejich stupně zatížení (Hájek, 2012; Čelíkovský, 1990).

#### **3.4.4 Dělení podle ostatních podílejících se motorických schopností**

Jednu ze subsystémových úrovní vytvářejí v uzavřeném systému motorické schopnosti silové, rychlostní a vytrvalostní, jejíž prvky podminují motorickou výkonnost, která má kondiční povahu. Jelikož je vysoká výkonnost v koordinačně náročných činnostech, tak většinou není vázána na kondiční předpoklady, vyžaduje totiž speciální rozvoj nervosvalových a centrálních řídicích mechanismů. Koordinační, neboli obratnostní schopnosti však představují jinou, zcela odlišnou kvalitativní systémovou úroveň.

U koordinační schopnosti však musíme rozlišovat koordinaci jako řídicí, integrující a regulující princip, kterému podléhá veškerá motorická činnost, ale současně také všechny adaptační změny, jakou jsou neurohormonální, morfologické, metabolické a další, související s motorickou výkonností a tedy i vytrvalostí. Vzhledem ke komplexní povaze motorického projevu a integrační koordinační principu, tak právě proto existuje mezi motorickými schopnostmi relativně úzký vztah. O tom, jakou povahu, ať už rychlostní nebo vytrvalostní, bude mít a stejně tak na jaké úrovni, buď základní nebo vrcholné výkonnostní bude probíhat pohybový projev, bude rozhodovat pohybové zadání a stupeň příslušného rozvoje schopností. Co spojuje vytrvalostní schopnosti s ostatními motorickými schopnostmi je především intenzita, a tedy i rychlost prováděné motorické činnosti, přímo podmiňující dobu trvání pohybového úkolu.

Rychlostní vytrvalostní schopnosti jsou charakterizovány především jako rychlost pohybu nepřímo určující stupně zátěže, odporu. Jednoduše řečeno, čím větší odpor, tím menší rychlost lze vyvinout a tím pádem má motorická činnost více silový charakter. Rychlostním provedením a velikostí zátěže je určování intenzita motorické činnosti, která je rovněž v nepřímém vztahu k délce prováděné činnosti. Znamená to, že čím vyšší je rychlost, tím kratší dobu lze činnost provádět. Proto se uvádí pro vytrvalostní zátěže střední až mírná intenzita zatížení. Rychlostní a silové schopnosti se objevují hlavně u krátkodobých vytrvalostních zátěží, stejně tak jako akční rychlost a dynamickosilová schopnost, takovým příkladem jsou běhy na 400 až 600 metrů (Hájek, 2012; Čelikovský, 1990).

Silovou vytrvalostní schopností je míněn odpor, který jedinec zvládne pouze a jedině s dopomocí, nebo na úrovni statického zatížení, což vede k rozvíjení maximální silové schopnosti. Je zřejmé, že od nejvyšší po nejnižší zátěž, nabývá pohybový projev s ubývajícím velikostí odporu podoby dynamickosilového zatížení, které díky své opakovací povaze obsahuje již už prvky vytrvalostních schopností. Je očividná převaha silových ukazatelů, což otvírá své šance opakovaných projevů explozivně silových schopností, u nichž násobné opakování jednorázových maximálních úsilí má typickou vytrvalostní povahu. Podstata pohybového projevu by však měla i nadále zůstat silová. U odporů, které dosahují méně než 50% maxima mají nepodstatný význam pro rozvoj silových schopností, a proto pohybová činnost nabírá při velkém počtu opakování vytrvalostní povahu. Výraznou a specifickou podobu vytrvalostní povahy představuje zátěž o odporu pod 30% maxima. Rychlost pohybu by měla být taková, která umožňuje nepřetržité dlouhodobé nebo přerušované násobené zatížení, a tudíž rychlost by měla být mírnější povahy.

Koordinační vytrvalostní schopnosti souvisí s vytrvalostními schopnostmi tak, že při pohybovém úkolu nezáleží jen na době trvání ale také na přesnosti provedení a určitém rytmu pohybu. Tím je podmíněna teze, že čím složitější struktura pohybu, tím vyšší závislost. V důsledku probíhajícího pohybového zatížení dochází ke změně neurohormonální a metabolické rovnováhy, což jsou následky projevující se v narušení efektivitu a přesnosti v pohybovém projevu. U koordinačně náročných činností ve sportovní praxi se většinou u jednorázových provedení jedná o krátkodobé, takovými příklady mohou být skoky o tyči, volné jízdy krasobruslařů anebo skoky na lyžích. Avšak ve sportovní praxi i v běžném životě se vyskytují motorické či senzomotorické činnosti, díky jejich schopnostem se opakovat, mají vytrvalostní povahu. Zastoupení tohoto tvrzení

jsou příklady jako výkon chirurga při operaci, zápas anebo turnaj v tenise. Nutno zmínit, že u uvedených příkladů senzomotorických i neurohormonálních předpokladů se jedná o speciální vytrvalostní schopnosti, ke kterým je nutná odpovídající kondiční úroveň, které mají základní požadavky přesnost a eventuálně rychlost a úspěšnost provedení. Perfektním příkladem této speciální vytrvalostní schopnosti, co se koordinačně-obratnostní vytrvalosti týče, je gymnastický víceboj. Závodník, který chce ve víceboji uspět, musí bezchybně a bez ohledu na vzrůstající únavu zacvičit všechny sestavy na nářadí a to co nejdokonaleji, bez známek rozdílu předchozí disciplíny. Tím se nejvíce projevuje tato schopnost. Stejně tak se tato schopnost projevuje u hokejistů, sjezdařů apod. Cílem je dokonale udržet rovnováhu po celou dobu trati, nebo utkáni bez ohledu na negativní vlivy zplodin energetického metabolismu na koordinační mechanismy. Aby se tedy dali koordinační schopnosti zlepšovat a trénovat, musí docházet k tréninku i za nepříznivých činitelů vnitřního prostředí a musí být též zaměřen nejen na vytváření základu široké dovednostní disponibility, ale také na zdokonalování úrovně dovedností a na koordinační výkonnosti (Měkota & Kovář, 1998).

### **3.4.5 Látková výměna během pohybové činnosti**

U motorické vytrvalostní výkonnosti je biologicky určována schopnost organismu dodávat plynule pracující svalové buňce kyslík a živiny, při déletrvajícím zatížení a odvádět zplodiny látkové výměny a také odolávat nepříznivým změnám ve vnitřním prostředí organismu v důsledku metabolického rozpadu. O schopnost, o kterou se jedná, lze svou kvalitou prvků řadit do různých subsystémových úrovní, které z hlediska průběhu a konečného výsledku vytrvalostní činnosti je třeba posuzovat nejen na orgánové, ale také zejména na tkáňové úrovni.

U orgánové úrovně lze hovořit o podminování vytrvalostního výkonu globální povahou, především funkční kapacitou (výkonností) kardiopulmonální soustavy, která je tvořena prvky, jakou jsou minutový objem srdeční, difúzní kapacita plic, minutová plicní ventilace, arteriovenózní difference, transportní kapacita krve, srdeční frekvence a další (Dovalil & kol., 2012).

Kdežto u tkáňové úrovně je zapotřebí rozlišovat zcela jiné limitující činitele. V tomto případě se jedná zejména o hlavní činitele biochemických a strukturálních předpokladů. Co se strukturálních předpokladů a prvků týče, jejich určujícími prvky budou jmenovitě například poměr a počet rychlých a pomalých vláken (červená a bílá svalová vlákna), stupeň svalové kapilarizace pro potřeby krevního zásobení svalu, počet svalových mitochondrií a některé další. U biochemických předpokladů budou zahrnuty prvky funkční povahy související s energetickým metabolismem, čímž je míněna látková výměna a energií a aktivita oxidativních enzymů ve svalstvu, včetně těch, které podporují vytrvalostní aktivitu svalu (odolnost vůči acidóze, relativní hypoxie a atd.).

Nutno vzít v potaz, že vytrvalostní činnost jak globální, tak lokální povahy, mají společný metabolický základ, což do jisté míry ovlivňuje strukturu vytrvalostních schopností. Vytrvalostní výkon je též ovlivněn, z hlediska energetického, tak též zásobením pracujících svalů energií a využitím zdrojů energie při svalové práci. Z toho vyvozujeme základní zdroje energie, kterým je adenosintrifosfát, velmi energeticky bohatá látka, zkráceně jen ATP, spolu s kreatinfosfátem, zkráceně jen CP, který je přítomný ve svalu již před zahájením svalové práce a z jehož zásob se průběžně doplňuje. Ze jmenovaných energetických zdrojů ATP vystačí na dobu 3 sekund a CP na 20 sekund, což na každou pohybovou činnost nemusí stačit, tudíž v průběhu pohybu doplňuje sval energetické substráty buď, resyntézou ATP, nebo třemi metabolickými systémy, kterými jsou:

- a) Anaerobně laktátový systém
- b) Anaerobní glykolýza
- c) Aerobní, oxidativní štěpení cukrů a tuků

Tyto tzv. metabolické systémy se v průběhu zatížení postupně rozvíjejí, vzájemně se překrývají a přecházejí jeden do druhého. V následujícím textu věnujeme pozornost jejich pečlivé charakteristice (Kuhn, 2005).

Anaerobně laktátový systém, často přezdívaný kreatinfosfátový systém (ve zkratce ATP-CP systém) jak už bylo řečeno, zajišťuje energetickou potřebu do časového intervalu 20 sekund spolu se zatížením resyntézy ATP z CP a svého maxima dosahuje po 3 sekundách

zatížení. Proto je často spojován s oblastí rychlostních a rychlostně vytrvalostních schopností.

Anaerobní glykolýza, značená jako LA systém zajišťuje resyntézu ATP ze svalového glykogenu, a proto se plně rozvíjí až po 20 sekundách zatížení spolu se začínajícím oxidativním štěpením cukrů a později i tuků a spolupůsobí orientačně až do 7. minuty trvání zatížení. Štěpení cukrů začíná až teprve po těch 20 sekundách, neboť již nestačí krýt energetickou potřebu. Díky LA systému zajišťující resyntézu ATP ze svalového glykogenu, který organismus pohotově využívá, aniž by se současně zvýšil přívod kyslíku k pracující buňce. Výsledným produktem této resyntézy ATP je kyselina mléčná, neboli laktát. Právě kvůli tomuto produktu, kyselině mléčné, dochází ke stoupání koncentrace ve svalu, nebo respektive v krvi, a tím narušuje acidobazickou rovnováhu a stává se hlavní příčinou a hlavním faktorem únavy. Během pokračujícího zatížení se narušená rovnováha postupně a částečně obnovuje oxidativním štěpením laktátu. Obnovování a regenerování hodnot laktátu se ovšem liší u jedinců, jak věkových kategorií, tak pohlavím, nebo stavem a stupněm trénovanosti. Pokud dosahuje hodnota laktátu 4 mmol/l krve a intenzita zatížení odpovídá 160-180 tepů za minutu, je tato hranice posuzována jako aerobní práh. Anaerobní práh odpovídá maximálnímu rovnovážnému stavu, při kterém jsou energetické nároky hrazeny z 90% aerobně a z 10% anaerobně (Bunc 1990). Aerobní práh je kritériem pro vytrvalostní výkonnost (lepší hodnotitel, než tepová frekvence), kdy je vytrvalostní výkon možný na hranici 70- 90% maximální spotřeby kyslíku. LA systém je charakterizovaný a specifický pro krátkodobé vytrvalosti.

Aerobní, oxidativní štěpení cukrů a tuků (zkráceně jen O<sub>2</sub> systém) je charakterizováno tím, že se do energetického metabolismu zapojuje již kolem 50 sekund trvání zatížení, právě v ten moment, kdy organismus využívá zvýšený přívod kyslíku tkáněmi a zajišťuje resyntézu ATP štěpením cukrů a později i tuků od 10. minuty štěpením tuků. Na své síle nabírá kolem 3 minut a po dosažení hranice 10 minut trvání zátěže se plně tento systém rozvíjí a zároveň se ustanovuje tvorba laktátu. Výjimečnost tohoto ekonomického metabolismu tkví v aerobním využívání zdroje energie. Tím je myšleno, že neumožňuje velkou intenzitu zatížení, nicméně nabízí dlouhodobý charakter, neboť při tomto způsobu štěpení se netvoří laktát. Limitujícími a pro nás hodnotícími ukazateli vytrvalostního výkonu aerobní povahy jsou aerobní kapacita a aerobní výkon. Aerobní výkon se ztotožňuje s maximální možnou hodnotou spotřeby O<sub>2</sub> za 1 minutu. Často je značen jako VO<sub>2</sub>max a udává se v hodnotách ml/ min/ kg. Úzce souvisí s aerobní kapacitou, neboť čím

vyšší je aerobní kapacita, tím pádem bude i vyšší aerobní výkon. Aerobní kapacita je popisována na druhou stranu od aerobního výkonu jako využití maximální spotřeby kyslíku po delší dobu. Aerobní kapacita navazuje na aerobní výkon procentuálním vyjádřením dané intenzity po určitou dobu činnosti, například 80% VO<sub>2</sub>max. S měřením VO<sub>2</sub>max se často také využívá pomoc srdeční frekvence.

Rozsah vytrvalostních schopností rozlišovaných podle doby trvání lze rozdělit podle působnosti energetických systémů, tudíž ATP a CP systém řadíme k oblasti rychlostních a rychlostně vytrvalostních schopností, LA systém do oblasti krátkodobé vytrvalosti a O<sub>2</sub> systém do 10 minut trvání oblast střednědobou a nad 10 minut trvání do dlouhodobé vytrvalosti (Kuhn, 2005; Panuška, 2014).

### **3.4.6 Rozvoj vytrvalostních schopností**

Vytrvalostní schopnosti je možné rozvíjet v podstatě v jakémkoliv věku s ohledem na dostupné a zdravotní možnosti. Je jasné, že s přibývajícím věkem to bude obtížnější, nicméně vědci dokázali, že i s pozdním věkem lze dosáhnout obстоjých výsledků. Dosáhnout příslušného efektu zdokonalení jde pouze tehdy, kdy úroveň zatížení nutí organismus k adaptačním změnám. To znamená produkovat alespoň 3-4x týdně pohybovou aktivitu po minimální délku zatížení v souvislé činnosti po dobu 20- 30 minut, kdy intenzita zatížení bude na úrovni 80% VO<sub>2</sub>max. 80%VO<sub>2</sub>max by měla odpovídat srdeční frekvence vyšší než 130 tepů za minutu, ovšem tato hodnota je závislá na věku.

Metody rozvoje vytrvalostních schopností jsou v současnosti rozděleny na základě zdravotně rekreačního nebo výkonnostního zaměření tělovýchovného procesu, na specifické požadavky sportovních disciplín a individuální výkonnostní úroveň. V zásadě je rozdělujeme do dvou skupin:

1a) Ty, co simulují přirozené podmínky vytrvalostního zatížení, známe jako metody souvislé.

2b) Ty, Co pracují s principem střídání fází zatížení a zotavení, známé jako metody intervalové, nebo přerušované.



Jmenované metody rozvoje vytrvalostních skupin se pojí s globální a lokální vytrvalostí. Přesněji řečeno metody souvislé a intervalové pomáhají k rozvoji globální vytrvalosti, kdežto lokální vytrvalost je ve většině případů intervalová metoda. (Čelíkovský, 1990).

Metody souvislé představují přirozené podmínky vytrvalostní zátěže a lze je charakterizovat nepřetržitým zatížením v rozsahu 30 až 60 minut mírné intenzity se srdeční frekvencí okolo 150 tepů za minutu. Jedná-li se o relativně stálou intenzitu, hovoříme o souvislé metodě rovnoměrné, a pokud se intenzita v průběhu zatížení mění, tak se podle stanoveného plánu jedná o souvislou metodu střídavou. U metody souvislé je organismus nucen pracovat ve vyšším úseku intenzity a také v podmínkách kyslíkového dluhu, což se v následujících úsecích vyrovnává. K objasnění tohoto tvrzení je častou používán běh v terénu známý jako fartlek, který je využíván k modelaci proměnlivé intenzity zatížení. Přesněji řečeno intenzitu zatížení běhu, kdy je běžec sám schopen regulovat podle svých pocitů běh anebo přecházet do chůze.

Metody intervalové jsou zakládány na principu, kdy se využívá nedokonalého zotavení ve fázích odpočinku jako opakovaného podnětu pro mobilizační funkci a energetických rezerv organismu. Intervalové metody lze rozlišit na základě intenzity zatížení a z toho vyplývajícího režimu fáze cvičení a odpočinku. V posloupnosti od nejvyšší intenzity po nejnižší intenzitu zatížení se jedná o:

a) metodu intenzivní, která je specifická svým velmi krátkým intervalem a krátkým intervalem. Velmi krátký interval je ohraničen 8-20 sekundami doby zátěže, potom 3-5x delším odpočinkem a nakonec 90-100% intenzitou. Na druhou stranu krátký interval má 30-100 sekundovou dobu zátěže, potom 2-4x delší odpočinek a nakonec 90-95% intenzitu.

b) metodu klasickou, která zahrnuje 60-120 sekund doby zátěže, 80% intenzity zatížení a dobu odpočinku úměrnou době zátěže, přitom počet opakování se řídí možnostmi dodržení režimu práce.

c) metodu extenzivní, kterou ještě rozdělujeme na metodu extenzivní se středním intervalem a s dlouhým intervalem. Střední interval je běžný pro 3-5 minutovou dobu zátěže i odpočinku, téměř pro maximální intenzitu a pro počet opakování se řídit možnostmi udržet režim práce. Pro interval dlouhého charakteru je naopak typická 8-15 minutová doba zátěže, poloviční doba odpočinku, intenzita okolo 85% maxima a počet opakování se opět řídí režimem práce.

d) metodu opakovací, která je výjimečná svou charakteristikou, kdy délka odpočinku, míra intenzity a doby zátěže je subjektivní. Tato metoda je založena na principu opakování zátěže, kdy postupně dochází k aktivizaci všech energetických mechanismů, což vede k rozvíjení mobilizační energetické možnosti organismu (Panuška, 2014).

Jmenované metody souvislé a intervalové metody extenzivní a klasické napomáhají k rozvíjení především globální, aerobní možnosti organismu, konkrétně dlouhodobé a z malé části i střednědobé vytrvalosti. Intervalové metody intenzivní naopak pomáhají rozvíjet anaerobní možnosti, jak laktátové, tak alaktátové a jsou přínosem pro rychlostní a krátkodobou vytrvalost. Co se týče rozvoje lokální vytrvalosti, tak ta je specifická pro oblast rozvoje silových schopností. Pro rozvoj lokální vytrvalosti se využívají metody vytrvalostní a metody izometrické.

Vytrvalostní metoda je spojena s vícenásobným opakováním proti poměrně malému odporu. Používaná zátěž se pohybuje okolo 20-50% maxima a počet opakování je určen úměrností velikosti odporu, který se pohybuje v rozmezí 15-50 v pěti až deseti sériích, a přitom rychlost cvičení je mírná.

Izometrická metoda slouží především k rozvíjení maximální silové schopnosti a rozvíjí též silově vytrvalostní schopnost. Zátěže používané pro tento rozvoj se blíží k možnému maximu. Počet každého opakování je malý, zhruba okolo 2-4 opakování a izometrické úsilí je stupňované od 5-6 sekund s maximem mezi 3-4 sekundou (Dovalil & kol., 2012).

### **3.4.7 Hodnocení vytrvalostních schopností**

Vytrvalostní schopnosti jsou posuzovány jako latentní předpoklady a tudíž je nelze měřit přímo, jejich úroveň usuzujeme z jejich vnějších projevů. Z hodnocení těchto schopností posuzujeme vytrvalostní výkon, anebo funkční odezvu organismu na vytrvalostní zatížení. Příslušné testy se pak dělí do dvou skupin, na testy zátěžové (fyziologické funkční zkoušky) a výkonnostní.

V příslušném vědním odvětví antropologie používáme k vyvození výsledků vytrvalostních schopností motorické testy. Jak už bylo řečeno, jedná se o testy výkonnostní, které jsou

převážně prováděny v terénu, tudíž jsou často označovány jako terénní, a zátěžové, které naopak jsou převážně prováděny v laboratoři a jsou označovány jako laboratorní. Není tím ovšem přímo potvrzeno, že laboratorní motorický test nemůže být prováděn v terénu a naopak.

Testování vytrvalostních schopností lze dvěma způsoby:

a) ve statickém režimu práce, kdy se stanoví velikost odporu a zjišťuje se čas, po kterém je testovaná osoba schopna odpor překonávat. Velikost odporu by neměla přesahovat 50% maxima, neboť by docházelo k měření statických schopností, namísto vytrvalostních.

b) v dynamickém režimu práce, ve kterém se uplatňují, jak v zátěžových, tak ve výkonových testech, tři důležité přístupy. První je stanovení pohybového úkolu a zjišťování celkového objemu vykonané práce, kterou testovaná osoba prováděla do odmítnutí/ selhání, nebo do přerušení pro únavu anebo nedodržení frekvence. Dále stanovení pohybového úkolu a následné zjišťování času potřebného k jeho realizaci. Přitom důležité faktory by byly počet opakování v podání lokální vytrvalosti a délka běžecké trati v podání celkové vytrvalosti. A jako poslední se stanoví testovaný čas, který bude ukazatelem vykonaného objemu práce. Takovým příkladem může být stanovený 2 minutový test sed-lehu a stanovený čas ukáže výsledný počet opakování, v jiných příkladech například uběhnutou vzdálenost (Hájek, 2012).

Mezi příklady na hodnocení vytrvalostních schopností lze uvést:

1) testy výkonové: Běh po dobu 12 minut, známý jako Cooperův test, distanční běh, a další viz Měkota, K a Kovář, R. Unifittest (660). Olomouc, 1995: Vytrvalostní člunkový běh (Léger, Lamber), či Chůze na 2km (Laukkanen, Hynninen)

2 testy zátěžové: Harvardský step-test, Test W170

### **3.4.8 Vytrvalostní schopnosti ve volejbale**

Na otázku, k čemu slouží vytrvalost a rozvoj vytrvalosti pro volejbalistu je třeba nejdříve rozlišit, zda se jedná o trénink, nebo o utkání. Rozdíl je v tom, že při utkání dokáže

vytrvalostně připravený hráč provádět herní činnosti optimální intenzitou po celou dobu utkání bez poklesu jejich efektivity v důsledku únavy, neboť dochází k rychlejšímu zotavování během hry a také se zvyšuje zatížitelnost hráče snížením díky efektivnějšímu uvolňování energie. To má význam především viditelný ve skutečnosti, že případný nástup únavy způsobuje zhoršení vnímání a rozhodování, koordinace, nárůst chyb, ztráta rychlosti a zvýšené riziko zranění.

Na druhou stranu vytrvalostní trénink vytváří předpoklady pro zvýšení efektivity tréninkového procesu rozvojem zatíženosti hráče, se kterým souvisí jeho pozitivní vliv na průběh zotavných procesů jak v průběhu tréninku, tak po jeho skončení. Vytrvalost má pro volejbalistu zásadní význam a to, pro zvyšování objemu zatížení požadované intenzity v tréninku zaměřeném na rozvoj a udržení úrovně dalších kondičních předpokladů, ale i pro trénink herní. Aerobní trénink, čímž je myšleno cyklická činnost mírné intenzity, představuje také odpočinek a zotavení pro unavené svaly a může působit kladně na šlachy a vazy.

Současný vrcholový volejbal lze považovat za typický anaerobní sport. Pro činnost volejbalových hráčů je v utkání typické střídání krátkých intervalů realizace vysoko intenzivní explozivní herní činnosti s odpočinkovými intervaly limitované trváním, než se přeruší hra. Tato činnost je charakteristická především pro rozvoj speciální herní vytrvalosti, která se uplatňuje při opakování typicky herního střídání krátkých intervalů intenzivního herního zatížení a přerušení. Energetický základ tvoří především rozvinutý anaerobní alaktátový energetický systém, který má vliv na rychlost a sílu, v menší míře oxidativní a výjimečně anaerobní laktátový energetický systém, který se uplatňuje až v průběhu delších rozehrer. Co se týče vytrvalosti při výskoku, to je hlavní vytrvalostní problém, neboť hráč musí být schopen po dobu téměř 5 setů téměř maximálního dosahu ve výskoku. U trénovaných hráčů a vrcholových reprezentantů by se neměl v průběhu hry nějakým zvlášť velkým způsobem uvolňovat laktát. To vede k opodstatnění rozvoje aerobní vytrvalosti, tzv. dlouhodobé vytrvalosti, jejímž energetickým základem je rozvinutí aerobního metabolismu.

Požadavky na úroveň vytrvalostní připravenosti hráčů se do určité míry mohou lišit vzhledem k systému soutěží a jejich úrovni, neboť záleží na počtu utkání ve dni, týdnech či měsících a na druhou stranu, co se úrovně týče, jak dlouhá je rozehra, jaká je sekvence

herní činnosti a jakým způsobem je využíváno útoku, jestli z přední části hřiště, nebo ze zadní anebo skákané podání (Vavák, 2011; Ejem, 1998).

### **3.4.9 Vytrvalostní schopnosti v házené**

Význam vytrvalosti pro házenkáře má zcela jiný význam než u volejbalisty. Vzhledem k delším rozměrům hřiště se hráči více naběhají a na rozdíl od volejbalisty provádějí soustavný dynamický sprint dopředu a stejně tak se i vracejí v jednom kuse. Pro házenkáře je běžné během utkání naběhat v průměru okolo 8 kilometrů, což jasně ukazuje vyšší zaměření na dlouhodobou vytrvalost. A proč zrovna dlouhodobá vytrvalost hraje největší roli u házenkáře? Právě když se jedná například o mistrovství Evropy, světa, nebo olympijských her, tak o konečném výsledku rozhoduje v posledních minutách právě míra vytrvalosti u hráčů. Míra vytrvalosti se také odvíjí od provádění útočných a obranných akcí a stejně tak záleží na ukazatelích síly a rychlosti, které jsou potřebné v intenzitě pro větší část utkání, mají v podstatě větší šanci na úspěch, než hráči, u kterých tomu tak není. Podstatnou složkou tedy pro hráče házené je stejně tak jako pro všechny jiné hráče sportovních odvětví důležité vyjít co nejdéle se silami do konce utkání a odolávat tak únavě, která zcela zákonitě v průběhu utkání přichází (Tůma & Tkadlec, 2002).

V rámci házené jde tedy o jednoznačný předpoklad rozvoje dlouhodobé vytrvalosti. To ovšem neznamená, že se nijak zvlášť nerozvíjí i vytrvalost střednědobá a krátkodobá. Házenkáři se plně věnují rozvoji všem třem kategoriím, ovšem jinačím rozložením. Krátkodobé vytrvalosti věnují jen částečně pozornost metodou krátkodobých intervalů, primární zaměření je tedy na oblast střednědobé a dlouhodobé vytrvalosti, prostředkem metody souvislé, metody střídavé a klasickou intervalovou metodou.

Požadavky na úroveň vytrvalostní připravenosti hráčů se stejně tak jako u volejbalistů do určité míry mohou lišit vzhledem k systému soutěží a jejich úrovni, neboť záleží na počtu utkání ve dni, týdnech či měsících a na druhou stranu, co se úrovně týče, jak dlouhá je rozehra, jaká je sekvence herní činnosti a jakým způsobem je využíváno útoku, či obrany.

## **4 Praktická část**

### **4.1 Hypotézy**

V této práci se zabývám zjištěním skutečných vytrvalostních schopností hráčů 1. ligy ve volejbale a házené.

H1- Přepokládám, že podle Českého volejbalového svazu o stanovených hodnotách 2800 metrů na jednotlivce v Cooperově testu pro volejbalisty 1. ligy, budou všichni volejbalisté z mého výzkumného vzorku 1. ligy schopni uběhnout tuto vzdálenost.

H2- Přepokládám, že podle Českého házenkářského svazu o stanovených hodnotách 3000 metrů v Cooperově testu pro házenkáře 1. ligy, budou všichni házenkáři z mého výzkumného vzorku 1. ligy schopni uběhnout tuto vzdálenost.

H3- Předpokládám, že všichni hráči volejbalu z mého výzkumného vzorku budou na úrovni hodnocení zdatný ve výsledném měření step- testu.

H4- Přepokládám, že všichni hráči házené z mého výzkumného vzorku budou na úrovni zdatný ve výsledném měření step- testu.

## **4.2 Soubor a metodika**

### **4.2.1 Charakteristika souboru**

Výzkum úrovně vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbale a házené bylo provedeno ve dvou stejně početních skupinách o 10 členech. Z počátku se však měření účastnilo 12 členů, nicméně na základě zdravotních problémů byli nuceni 3 členové opustit testování a jeden z důvodu dlouhodobějšího zranění jej musel vynechat. Jednalo se o měření hráčů 1. ligy ve volejbale v zastoupení klubu ČZU Praha a v házené Talentem Plzeň B. Věková hranice byla od 21- 30 let a jednalo se v obou případech o kategorii mužů. Testování obou 1. ligových klubů proběhlo v uzavřených podmínkách v atletickém areálu se 400 metrovým běžeckým oválem.

Oba prvoligové týmy byly jednou změřeny a vystaveny dvěma typům měření, na jehož základě jsou vyvozovány úrovně jejich vytrvalostních schopností. Jednotné měření proběhlo 15. 1. 2016. Oba týmy se sešly ve stejný den v atletickém areálu a zahájili společné měření.

### **4.2.2 Použité motorické testy**

Jako vyvození skutečné úrovně vytrvalostních schopností hráčů 1. ligy ve volejbale a házené jsme zvolili dva základní moduly pro měření vytrvalostních schopností pomocí motorických testů. Na základě motorických testů jsme zvolili test na principu zátěže vytrvalosti a výkonu vytrvalosti, tedy testy zátěžové a výkonové. Ze zátěžových testů jsme zvolili Harvardský step-test a z výkonnostních testů jsme zvolili Cooperův běh.

### **4.2.3 Harvardský step-test**

Step-test, označován jako zátěžový test, patří mezi jedny z klasických funkčních testů a slouží k vyvození tělesné zdatnosti testovaného. Podle tělesné zdatnosti měřeného a na

základě srdeční frekvence, lze na základě rychlosti zotavení dedukovat, o jak trénovaného jedince se jedná. Většinou u trénovaných jedinců dochází k rychlejšímu zotavení, než u netrénovaných. Postupem času tento test procházel různými modifikacemi, které spočívaly v obměně výšky stupínku, změně rytmu vystupování a doby, kdy se měřila srdeční frekvence po zátěži. Mezi autory zabývající se tímto testováním se řadí například Brouha (1943), podle kterého měření tělesné zdatnosti mužů od 20 do 25 roků dostal název Harvardský step-test, a také jeho nástupce Kasch (1961), podle kterého se dnešní step-test řídí.

Step-test, kterým jsme měřili prvoligové hráče, probíhal následujícím způsobem. K testu je zapotřebí stupínek, který je dle potřeby testovaného speciálně upraven (výška pro muže 50cm, pro ženy 45cm a pro mládež 30cm) a stopky, kterými se měří čas. Samotný výstupový test pak probíhal na základě teoretické části, která říká, že testovaná osoba musí vystupovat, po dobu jedné minuty, 30x na stupínek o velikosti 50cm. Přitom testovaná osoba střídá při výstupu a sestupu na stupínek pravou a levou nohu a jedna noha vždy zůstává na stupínku. Není dovoleno si nijak pomáhat, či se rukou opírat o nohy. Danou činnost provádí jedinec opakovaně 3x, tudíž po dobu 3 minut, kdy po každé minutě, se posadí a je mu měřena srdeční frekvence a kontrolována doba, za kterou se navrací do klidového režimu. Jednotlivé intervaly měření srdeční frekvence jsou označovány podle pořadí, v kterém byly měřeny, tudíž SF1, SF2 a SF3. Modifikovaný step-test však může probíhat i 5 minut, nicméně my jsme vycházeli z Harvardského step-testu s délkou zátěže 3 minuty. Index zdatnosti (IZ) byl tedy vypočten na základě sběru dat z předchozích tří 30 vteřinových period a délky doby měření.

$$IZ = \frac{(\text{délka cvičení v sekundách}) \cdot 100}{(SF_1 + SF_2 + SF_3)}$$



Zjištěnou hodnotu indexu zdatnosti pak porovnáváme na základě empirické tabulky (č. 1) a vyvodíme tak skutečnou úroveň fyzické zdatnosti.

<b>Hodnocení</b>	<b>Norma</b>	<b>Body</b>
slabá tělesná zdatnost	pod 55 bodů	1
nízký průměr	55 - 64 bodů	2
vysoký průměr	65 - 79 bodů	3
zdatný	80 - 89 bodů	4
velmi zdatný	90 a více bodů	5

Tabulka č. 1: Hodnocení tělesné zdatnosti podle výsledků výstupového testu (Harvard)

#### 4.2.4 Cooperův test

Cooperův test byl navržen v roce 1968 americkým lékařem a propagátorem rozvoje tělesné zdatnosti Kennethem Cooperem pro účely americké armády. Test byl navržen za účelem dlouhé doby zátěže, neboť měl ukázat, jakou rychlostí je schopen běžec běžet na začátku závodu a jakou rychlostí na konci a jakou maximální vzdálenost po dobu 12 minut zdolá. Tempo v testu není nijak zvlášť stanovené, to si individuálně každý závodník volí sám, nicméně většinou se běží stálým tempem bez přestávek, či zastavení. Před podstoupením testu by si každý závodník měl uvědomit, jak rozvrhne své síly, aby nepřepálil hned začátek, neboť špatné rozvržení síly by se odrazilo na výsledku. Test slouží nejen k vyvození a získání výsledků ohledně zlepšení kondice ale také pomáhá k lepší zkušenosti s rozvržením běžeckého tempa a zlepšením tak předešlého běžeckého času v testu.

K provedení samotnému Cooperovu testu není vyžadováno mnoho, postačí pouze stopky, vhodný terén a dobře měřitelný běžecký okruh. Na to se nejlépe hodí běžecký/atletický ovál na 400 metrů, neboť lze přesně spočítat uběhnutou vzdálenost, povrch není nijak zvlášť náročný a je zde snadná orientace. Oproti atletickému oválu mají jiné terény nevýhody, jakou jsou nerovný povrch, leckdy i začlenění kopců, či převýšení jako je tomu tak v Americe, překážky na trati a horší orientace a počítání uběhnuté vzdálenosti.

Test probíhá daným způsobem, běžci se postaví na startovní čáru a po zaznění signálu startu vyběhají. Běží tedy po dobu 12 minut a při každém proběhnutí startovní čáry jsou jim

hlášeny časy, či mezičasy příslušnými hodnotiteli. Uběhnutou vzdálenost lze prodloužit radami trenérů, či povzbuzením publika, ale především udržováním stanoveného běžeckého tempa. Jelikož se běží na 400 metrovém atletickém oválu, máme neustále přehled o uběhnuté vzdálenosti, tudíž běžce informujeme každou minutu o uběhnuté vzdálenosti. Běžci jsou předem seznámeni se škálou hodnocení a orientačně vědí, kolik by měli uběhnout. Při poslední zhlášené minutě hodnotiteli tedy dáváme výstrahu běžcům, že už se blíží konec a že mohou své tempo lehce zrychlit, ne-li postoupit na maximální výkon. Po zaznění signálu o ukončení testu zůstávají běžci na místě, kde byli v momentu zaznění signálu a právě tato vzdálenost se bude měřit, jako uběhnutá vzdálenost. Po změření uběhnuté vzdálenosti se výsledky stanoví podle tabulky Cooperova testu.

Věková kategorie: 21 - 30 roků		
Muži		
Hodnocení	Body	12 min. běh (m)
Výr. podprůměrný	1	- 2260
Podprůměrný	2	2261-2620
Průměrný	3	2621-2980
Nadprůměrný	4	2981-3340
Výr. nadprůměrný	5	3341 +

Tabulka č. 2: Hodnocení kategorie mužů Cooperova běhu (Měkota a Blahuš, 2002)

#### 4.2.5 Matematicko - statistické vyjádření

Pro souhrnný a vysvětlující popis úrovně vytrvalostních schopností hráčů 1. ligy byly vypočteny tyto matematicko-statistické charakteristiky.

$$Mod(x) = P[X = \hat{x}] \geq P[x = x_i]$$

$$f(\hat{x}) \geq f(x)$$

$$Med(x) = \frac{x_{n/2} + x_{(n+2)/2}}{2}$$

$$Med(x) = \frac{IZ_1 \rightarrow IZ_{10}}{a \rightarrow j}$$

$$X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$X = \frac{IZ_1 + IZ_2 \rightarrow IZ_{10}}{10}$$

Med- Medián

Mod- Modus

IZ- Index zdatnosti

$IZ_1$ - Index zdatnosti příslušný jedné testované osobě (házenkář, či volejbalista)

$\Sigma$ - Suma

$\bar{x}$ - Aritmetický průměr

n- Počet testovaných osob

Prostřednictvím matematicko - statistické analýzy jsme zjistili skutečnou hodnotu vytrvalostních schopností u Harvardského step-testu pro volejbalisty a házenkáře a stejně tak i u Cooperova testu. Na základě výsledné hodnoty lze dedukovat skutečnou úroveň vytrvalostních schopností hráčů 1. ligy ve volejbale a házené. K tomu bylo zapotřebí využití základů z oblasti matematiky a statistiky a použití modusu, mediánu a aritmetického průměru.

## 5 Výsledky

Na základě provedených zátěžových a výkonnostních testů došlo k diferenciaci vytrvalostních schopností u hráčů volejbalu a házené. Oba vrcholové týmy podstoupily stejné druhy měření a jejich výkony byly ohodnoceny pětibodovou škálou, kdy 1 bod znamenal nejmenší bodové hodnocení a 5 bodů nejvyšší. Po absolvování zátěžového testu (Harvardský step-test) a výkonnostního testu (Cooperův běh) byly výsledky ohodnoceny pětibodovou škálou a na základě vypočtené matematicko – statistické metody i vyvozeny skutečné úrovně vytrvalostních schopností házenkářů a volejbalistů.

Testované osoby	Vzdálenost (m)	Body	Limit 2800 (m)
A	2700	3	N
B	2765	3	N
C	2880	3	S
D	3000	4	S
E	2650	3	N
F	2780	3	N
G	3030	4	S
H	2800	3	S
I	2920	3	S
J	2900	3	S

Tabulka č. 3: Výsledky a bodové ohodnocení Cooperova běhu volejbalisté

N- Nesplnil limit daný Českým volejbalovým svazem

S- Splnil limit daný Českým volejbalovým svazem

Výsledky patrné z měření Cooperova testu u volejbalistů ukazují výsledné a skutečné úrovně volejbalistů 1. ligy. Většina hráčů se pohybovala v kategorii průměru s uběhnutou vzdáleností 2650-2900 metrů ve 12 minutovém Cooperovu běhu, ale někteří hráči se pohybovali podle obecného vyvození výsledků dle Coopera ve vyšším průměru, a to dokonce i okolo nadprůměru s výsledky až 3030 dosažených metrů. Podle jednotlivých dosažených výkonů byli hráči bodováni pětibodovou škálou, nicméně až na dvě výjimky (libero, nahrávač) všichni obdrželi v průměru 3 body.

<b>Testované osoby</b>	<b>Vzdálenost (m)</b>	<b>Body</b>	<b>Limit 3000 (m)</b>
A	3100	4	S
B	3080	4	S
C	2980	3	N
D	2990	4	N
E	3200	4	S
F	3000	4	S
G	2890	4	N
H	2985	4	N
I	3060	4	S
J	2900	4	N

Tabulka č. 4: Výsledky a bodové ohodnocení Cooperova běhu házenkáři

N- Nesplnil limit daný Českým házenkářským svazem

S- Splnil limit daný Českým házenkářským svazem

Výsledky patrné z měření Cooperova testu u házenkářů ukazují zcela odlišné hodnoty oproti volejbalistům. Na základě sportovního výkonu se u házenkářů dalo očekávat

dosažení vyšších výsledků nežli u volejbalistů. Celý tým se průměrně pohyboval okolo 2995 metrů, což je podle obecných výsledků Cooperova běhu nadprůměrná hodnota. Z tabulky vyplývá, že házenkáři až na jednu výjimku (brankáře) se všichni umístili v nadprůměru a tudíž všichni získali ohodnocení 4 body.

<b>Testované osoby</b>	<b>Index zdatnosti (body)</b>	<b>Body</b>	<b>Norma (80b.+)</b>
A	83	4	S
B	75	3	N
C	78	3	N
D	81	4	S
E	84	4	S
F	83	4	S
G	81	4	S
H	81	4	S
I	82	4	S
J	84	4	S

Tabulka č. 5: Výsledky a bodové ohodnocení step- testu volejbalistů

N- Nesplnil požadované kritéria do kategorie zdatný

S- Splnil požadované kritéria do kategorie zdatný

Tabulka výsledných hodnot z měřeného step-testu volejbalistů, nám ukazuje poměrně vyrovnané výsledky hráčů. Všichni hráči až na dvě výjimky byli schopni překonat hodnotu 81 bodů indexu zdatnosti. To svědčí v pětibodovém škálovém ohodnocení pro osm hráčů 4 body a zbylé dva jen 3 body.

<b>Testované osoby</b>	<b>Index zdatnosti (body)</b>	<b>Body</b>	<b>Norma (80b.+)</b>
A	92	5	S
B	91	5	S
C	89	4	S
D	90	5	S
E	88	4	S
F	88	4	S
G	86	4	S
H	86	4	S
I	92	5	S
J	84	4	S

Tabulka č. 6: Výsledky a bodové ohodnocení step- testu házenkářů

N- Nesplnil požadované kritéria do kategorie zdatný

S- Splnil požadované kritéria do kategorie zdatný

Absolvovaný step-test u házenkářů ukazuje vyšší dosažené hodnoty nežli u volejbalistů. Nejmenší dosažený a zjištěný index zdatnosti je u hráče s 84 body, což i tak je dostatečný limit pro kategorii zdatný, ale jelikož se házenkáři pohybovali okolo vyšších hodnot indexu zdatnosti, spousta z nich se dostala až do nadprůměrného velmi zdatného hodnocení. Jednalo se o čtyři hráče, kteří dosáhli 90 bodů a více, což podle pětibodové škály hodnocení vedlo k získání maximálních 5 bodů. Ostatní hráči získali nadprůměrné 4 body.

K celkovému zjištění skutečné hodnoty vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbale a házené jsme museli využít i matematicko-statistické metody, které nám přesně vyvodily a určily úroveň vytrvalostních hodnot měřených týmů volejbalu a házené.

<b>Celkové výsledné hodnoty Cooperova běhu</b>			
	<b>Ar. průměr (m)</b>	<b>Medián (m)</b>	<b>Body</b>
<b>Volejbalisté</b>	2842,5	2840	32
<b>Házenkáři</b>	3018,5	2995	38

Tabulka č. 7: Celkové výsledné hodnoty Cooperova běhu

Z provedených testů a využitých matematicko-statistických metod jsme se dostali ke skutečným ukazatelům vytrvalostní úrovně. Tato tabulka ukazuje skutečné vytrvalostní hodnoty změřeného týmu volejbalistů i házenkářů 1. ligy. Na základě tabulky lze rozlišit vytrvalostní úrovně házenkářů a volejbalistů. Je vidět jasná převaha házenkářů nad volejbalisty ve všech třech typech zjištění vytrvalostních úrovní, jak v mediánu, aritmetickém průměru, tak i na základě bodů. Aritmetický průměr nám říká, na jaké vytrvalostní úrovni v Cooperově běhu se házenkáři a volejbalisté pohybují. I přesto, že rozdíly jsou minimální, dle obecných tabulkových výsledků v Cooperově běhu jde o rozdíl kategorie průměrný a nadprůměrný o vzdálenosti 2621-2980 a 2981-3340 metrů. Z tohoto rozdílu plyne i bodové ohodnocení, které bylo přidělováno na základě dosaženého výkonu. Z výsledné tabulky tady závěrem plyne, že házenkáři mají vyšší úroveň vytrvalostních schopností, tedy nadprůměrnou, nežli volejbalisté.

<b>Celkové výsledné hodnoty step- testu</b>				
	<b>Ar. průměr (m)</b>	<b>Medián (m)</b>	<b>Modus</b>	<b>Body</b>
<b>Volejbalisté</b>	81,2	81,5	81	38
<b>Házenkáři</b>	88,6	88,5	92	44

Tabulka č. 8: Celkové výsledné hodnoty Step- testu

Na druhou stranu z druhého provedeného testu step-testu jsme prostřednictvím matematicko-statistických metod získali skutečnou vytrvalostní hodnotu volejbalistů a házenkářů, která byla na základě těchto metod posouzená jako rovnocenná, nicméně je třeba rozlišit, že volejbalisté se pohybovali okolo nižšího průměru a házenkáři naopak okolo vyššího průměru. Obecně byly výsledky souzeny dle parametrů stanovených ve step-



test tabulce, která udávala hodnoty zdatný od 80-89 bodů. A jelikož se jak volejbalisté, tak házenkáři, pohybovali v tomto rozmezí, jejich vytrvalostní hodnoty jsou výsledkově na stejné úrovni. Jelikož body byly opět přidělovány na základě předchozích výkonů, házenkáři získali o 6 bodů více než volejbalisté a v tomto směru volejbalisty překonali. Naopak zásadní rozdíl nastal při použití metody modusu, který zvýraznil rozdíl mezi volejbalisty a házenkáři, neboť házenkáři měli o více než 10 bodů více. Modus určoval nejvíce zastoupenou hodnotu v měření a dokázal tak, že na rozdíl od volejbalistů se házenkáři pohybovali nejvíce shodně blízko jedné hodnoty.

## 6 Diskuze

*H1- „Přepokládám, že podle Českého volejbalového svazu o stanovených hodnotách 2800 metrů na jednotlivce v Cooperově testu pro volejbalisty 1. ligy, budou všichni volejbalisté z mého výzkumného vzorku 1. ligy schopni uběhnout tuto vzdálenost“.*

Hypotéza nebyla potvrzena, protože pouze 4 hráči z 10 nesplnili limit. Na základě stanovené hypotézy měl být volejbalový jedinec kategorie mužů schopen uběhnout minimální vzdálenost 2800 metrů v Cooperově běhu, ale výsledky patrně z měření Cooperova testu u volejbalistů ukazují nesplnění zadání testu u 4 hráčů z 10. Podle obecných tabulek Cooperova testu je stanoven průměr o uběhnuté vzdálenosti 2621-2980 metrů, ale volejbalisté měli stanoven limit pouze 2800 metrů od českého svazu volejbalu a přesto jej 4 hráči nesplnili. Na druhou stranu zbylí hráči se pohybovali v nadprůměrném hodnocení. Je možné, že právě díky rozdílným požadavkům na sportovní výkon vzhledem k postu hráče došlo k ovlivnění jejich výsledkům. Protože ti, co test nesplnili, byli právě libero a nahrávači. Kdyby však český volejbalový svaz stanovil 2800 metrů pro tým, naše statistické metody by hypotézu potvrdily, neboť v aritmetickém průměru volejbalisté dosáhli 2842,5 metrů, což by bylo dostatečné minimum.

*H2- „Přepokládám, že podle Českého házenkářského svazu o stanovených hodnotách 3000 metrů v Cooperově testu pro házenkáře 1. ligy, budou všichni házenkáři z mého výzkumného vzorku 1. ligy schopni uběhnout tuto vzdálenost“.*

Hypotéza nebyla potvrzena, neboť 5 hráčů z 10 nesplnily zadané kritéria. Domníval jsem se, že házenkáři budou mít lepší výsledky než volejbalisté, ale výsledky patrně z měření Cooperova testu u házenkářů ukazují nesplnění zadání testu u poloviny hráčů z 10. Přesto, že měli házenkáři o 200 metrů vyšší limit než volejbalisté, polovina družstva nebyla schopna tohoto limitu dosáhnout. Na základě struktury sportovního výkonu u házenkářů se dalo přepokládat vyšších uběhnutých distancí než u volejbalistů, přesto výsledky vyšly hůře, než u volejbalistů. Většina hráčů byla velice blízko k dosažení limitu 3000 metrů, ale i na základě využití matematické metody se ukázalo, že prostřednictvím mediánu byla určena průměrná hodnota týmu jako 2995 metrů, což znamená, že i celkový průměr týmu byl nedostatečný.

*H3- „Předpokládám, že všichni hráči volejbalu z mého výzkumného vzorku budou na úrovni hodnocení zdatný ve výsledném měření step- testu“.*

Jelikož 2 hráči z 10 nesplnili zadaná kritéria, hypotéza nebyla potvrzena. Výsledky step-testu ukázaly, že se volejbalisté pohybovali rovnocenně uprostřed hodnocení zdatný podle aritmetického průměru okolo hodnot 81,5 bodů, nicméně všichni nebyli schopni kategorii zdatný pokořit. Hraničním limitem byl počet 80-89 bodů, což dva hráči volejbalu nepřekročili, skončili s limity 75 a 78 bodů těsně pod hranicí. Jednalo se o nahrávače a libero. Dva hráči, kteří jsou rozdílní od ostatních hráčů jejich úkoly a povinnostmi ve hře, není od nich vyžadováno smečí, ani bloků, což zapříčiňuje jejich fyzické oslabení vůči ostatním hráčům. Velkým rozdílným ukazatelem také může být struktura sportovního tréninku, kdy nahrávač a libero podstupují individuální trénink, než se připojí do společného tréninku.

*H4- „Předpokládám, že všichni hráči házené z mého výzkumného vzorku budou na úrovni zdatný ve výsledném měření step- testu“.*

Hráči házené splnili zadaná kritéria, tudíž hypotéza byla potvrzena. Hráči házené potvrdili svou vytrvalostní dominanci, neboť všichni hráči byli schopni splnit zadané kritérium a byli schopni se všichni umístit v kategorii hodnocení úrovně zdatný. Přesto, že se naměřené hodnoty házenkářů pohybovali od 84-92 bodů, stačilo to na zařazení do kategorie zdatný, která byla stanovena od 80-89 bodů. Jediný viditelný výkyv ve step-testu měl naměřený brankář, který disponoval 84 body, nicméně ostatní hráči se už pohybovali v průměrné normě od 86-92 bodů. Přesto, že hypotéza měla potvrdit zátěžovou vytrvalostní úroveň hráčů v hodnocení zdatný, někteří hráči tuto škálu překročili a získali i více než 90 bodů a umístili se v hodnocení step-testu v kategorii velmi zdatný. Tento fakt vypovídá o celkových vytrvalostních schopnostech hráčů celého týmu, neboť podle mediánu je stanovená průměrná hodnota hráče v týmu na 88,5 bodů a podle modusu dokonce na 92 bodech.

V závěru diskuze bych chtěl zmínit, že jsem si vědom malého výzkumného celku a že naměřené hodnoty mohou být zavádějící vzhledem k velikosti zastoupení rozmanité věkové kategorii, která se pohybovala od 21-30 let. Také bych chtěl dodat, že při zpracování teoretické části bakalářské práce a po nastudování a přečtení příslušné literatury jsem při studování hlubší filosofie sportovního výkonu házenkářů narazil na fakt, že házenkáři nabíhají v průměru 8 kilometrů při zápase a běžně 10 kilometrů při tréninku. Ve

srovnání s volejbalisty je to naprosto odlišná hranice dlouhodobé vytrvalosti, navíc ve srovnání s tréninkem volejbalistů, volejbalisté běhají jen minimálně. Na základě dvou provedených testů se také potvrdilo, že házenkáři překonali v obou případech volejbalisty a to jak bodově, tak dosaženými limity. Na druhou stranu výsledky z Harvardského step-testu ukázaly poměrnou vyrovnanost zátěžové vytrvalosti volejbalistů a házenkářů. Přesto, že házenkářský index zdatnosti se průměrně pohyboval okolo 88 bodů, výsledný rozdíl oproti volejbalistům nebyl tak patrný. Volejbalisté dosahovali průměru indexu zdatnosti sice jen 81 bodů, nicméně po ohodnocení pětibodovou škálou byl rozdíl volejbalistů a házenkářů rozdílný jen o 6 bodů. Volejbalisté získali 38 bodů a házenkáři 44. Podle mého názoru je volejbal dle vytrvalostní složky méně náročný než házená, proto házenkáři dosáhli lepších výsledků.

## 7 Závěry

Velikost, či stupeň zátěže při utkání, nebo při tréninkové jednotce udává výkonnost sportovce. Chce-li být sportovec úspěšný a prosadit se do prvoligových vrstev, musí zároveň pracovat na své vytrvalosti a celkově zlepšovat svou výkonnost. Jelikož pro sporty, jako je volejbal a házená, je důležitý okamžitý výkon, ale je zároveň nutné, aby byl sportovec připraven podávat kvalitní výkony i v dlouhém časovém období po dobu sezony, která trvá okolo 7 měsíců, je zapotřebí plynně rozvíjet své motorické schopnosti, konkrétně vytrvalost.

Cílem bakalářské práce bylo na základě měření zjistit úroveň vytrvalostních schopností u hráčů 1. ligy ve volejbale a házené. Jelikož měření proběhlo pouze jednou, vytrvalostní schopnosti hráčů se odvíjí od jejich, v té době, současné formy, neboť naším úkolem nebylo pozorovat změny vytrvalostních schopností. Na základě struktury sportovního výkonu porovnat požadavky na úroveň vytrvalostních schopností ve volejbale a házené a zjistit tak skutečnou úroveň vytrvalostních schopností.

Při měření byly výkony obou prvoligových družstev dosti vyrovnané, ale po konečném testování vyšly zcela rozdílné výsledky. Je zapotřebí uvést následující skutečnosti, že od prvního okamžiku byly pozorovatelné rozdílné věkové kategorie v obou týmech, jelikož věková hranice se pohybovala v obou týmech od 21-30 let a to do jisté míry ovlivnilo výsledky. Dalším ovlivňujícím faktorem, který je třeba zmínit je, příslušnost hráčů k jejich hrající pozici na hřišti, neboť na základě struktury sportovního výkonu, jak jsme uvedli v teoretické části práce, jsou kladeny jiné výkonnostní kritéria ve volejbale pro libero a nahrávače a v házené pro brankáře. Na základě těchto faktů vycházely výsledky u volejbalistů v Cooperově běhu poněkud střídavě a stejně tak u házenkářů se výkon brankáře od ostatních členů družstva lišil. Mezi však nejdůležitější mezník ve vytrvalostním měření volejbalistů a házenkářů patřila struktura sportovního výkonu příslušného sportu. Na základě poznatků nastudovaných v této práci jsme zjistili, že házenkáři jsou zvyklí běhat okolo 8 km při utkání a tudíž adaptace na dlouhotrvající vytrvalost je větší, nežli u volejbalistů.

Mohu konstatovat, že hypotéza č. 1 nebyla potvrzena, neboť 4 z 10 testovaných osob nebyly schopni dosáhnout stanoveného minima 2800 metrů v Cooperově běhu.

Hypotéza č. 2 se nepotvrdila, jelikož předpokládala splnění stanoveného limitu 3000 metrů v Cooperově běhu pro jednotlivce, což můj výzkumný vzorek nesplnil, 5 z 10 hráčů nesplnilo zadaná kritéria.

Hypotéza č. 3 se nepotvrdila, jelikož bylo předpokládáno dosažení úrovně zdatný u všech hráčů mého výzkumného vzorku, což nesplnili dva hráči, libero a nahrávač.

U hypotézy č. 4 mohu konstatovat, že hypotéza byla splněna, neboť podle zadání měli všichni hráči dosáhnout úroveň hodnocení zdatný, což všichni hráči mého výzkumného vzorku splnili.

Přesto, že celkové výsledky vyšly oběma týmům odlišně, lze testování obou týmů hodnotit pozitivně. Získané výsledky házenkářů v zastoupení týmu Talentu Plzeň B byly v Cooperově běhu v rozmezí dosažených hodnot 2985-3200 metrů, což značilo o nadprůměrném hodnocení a ve step-testu ve vyšším průměru indexu zdatnosti v kategorii zdatný od 84-92 bodů, což znamenalo, že se i někteří jedinci dokonce umístili v kategorii velmi zdatní. Volejbalisté v zastoupení týmu ČZU Praha v Cooperově běhu dosáhli průměrného hodnocení s uběhnutými vzdálenostmi 2650-2900 metrů, ale někteří i nadprůměrného o vzdálenosti až 3030 metrů a ve step-testu téměř shodně v čistém indexu hodnocení zdatný s bodovým hodnocením 75-84 bodů. Na podkladech z testování lze tedy vyvodit skutečnou vytrvalostní úroveň házenkářů a volejbalistů v první lize. I přes vyšší dosažené výsledky házenkářů lze plně a s jistotou prohlásit, že jak volejbalisté, tak házenkáři překonali stanovený průměr vytrvalostních norem a že se pohybují ve vrcholovém 1. ligovém vytrvalostním hodnocení.

Doporučoval bych hráčům 1. ligy neustále zdokonalovat své motorické schopnosti a na udržení a naopak zvýšení vytrvalostních schopností bych doporučil další známé sporty, jako je plavání, jízda na kole a další. Pro zlepšení vytrvalostních schopností nemusí být nutným předpokladem pouze specializace ve volejbale, nebo házené, lze jej plně rozvíjet i individuálním přístupem.

Na závěr bych chtěl říci, že doufám, že tato publikace a její výsledky poslouží jako inspirace a vědomostní portál pro budoucí hráče volejbalu, nebo házené.

## 8 Použitá literatura

Blahuš, P. (1976). *K teorii testování pohybových schopností*. Praha, UK.

Blahuš, P. (1973). *Teoretické koncepce různých faktorových modelů pohybových schopností*. Teor. Praxe těl. Vých., 21, č. 2, s. 122-128.

Brouha L, Health CW, Graybiel A. (1943) *Step test simple method of measuring physical fitness for hard muscular work in adult men*. Rev Canadian Biol, 2:86

Buchtel, J. & kol. (2005). *Teorie a didaktika volejbalu*, Praha: Karolinum.

Bunc, V. (1990). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: VÚT UK FTVS.

Císař, V. (2005). *Volejbal*. Praha: Grada.

Čelíkovský, S. et al. (1990). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: SPN.

Čelíkovský, S. et al. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 1.

Vyd. Praha: SPN, 259 s.

Čelíkovský, S., Kovář, R., Blahuš, P. (1973). *Pohybové schopnosti a jejich struktura jako užité hodnoty tělesných cvičení*. Praha.

Čelíkovský, S. (1976). *Teorie pohybových schopností*. Praha.

Dovalil, J., (1986). *Pohybové schopnosti a jejich rozvoj ve sportovním tréninku*, Praha: ÚV ČSTV.

Dovalil, Josef, Perič, Tomáš, (2010). *Sportovní trénink*. Grada.

Dovalil, J. & kolektiv (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. 1. Vydání Praha: Olympia.

Dovalil, Josef & kol. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha, Olympia.

Ejem, M. (1998). *Volejbal*. Praha: Olympia.

Gavora, P. (2000). *Úvod do pedagogického výzkumu*. 1. vyd. Brno: Paido.

Haník, Zdeněk & Jaroslav Vlach. (2008). *Volejbal*. 1. vyd. Praha: Olympia, ISBN 978-80-7376-078-6.

Haník, Zdeněk & Jaroslav Vlach. (2008). *Volejbal 2: učební texty pro školení trenérů*. 1. vyd. Praha: Pro Český volejbalový svaz vydalo nakl. Olympia, ISBN 978-80-7376-078-6.

Hájek, J. (2012). *Antropomotorika*. UK Praha.

Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Universita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.

Hájek, J. (2012). *Antropomotorika*. 2., přeprac. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, ISBN 978-80-7290-598-0.

Jančálek, S., Tábořský, F., Šafaříková, J. (1989). *Házená. Teorie a didaktika*. Praha: SPN.

Kasa, J. (1980, 1983, 1988, 1995). *Antropomotorika*. Bratislava: UK.

Kasa, J. (2006). *Športová antropomotorika*. 3. Vyd. Bratislava, 209 s. ISBN: 80-968252-3-2

Kovář, R. (1997). *Eurofit pro dospělé*. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum.

Kovář, R. (1981). *Základy teorie testování a hodnocení v tělesné výchově*. Praha: UK.

Kovář, R., Blahuš, P. (1989). *Aplikace vybraných statistických metod v*

*Antropomotorice*. 1. Vyd. Praha: SPN, 126 s.

Kuhn, Katja. (2005). *Vytrvalostní trénink*. České Budějovice: KOPP, Průvodce sportem. ISBN 80-7232-252-4.

Měkota, K., Kovář, R. (1998). *Antropomotorika 2*. Praha, SPN.

Měkota, K. (1980). *Měření a testy v antropomotorice IV*. Uč. texty. Olomouc: PF UP, s. 142.

Měkota, K. & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.

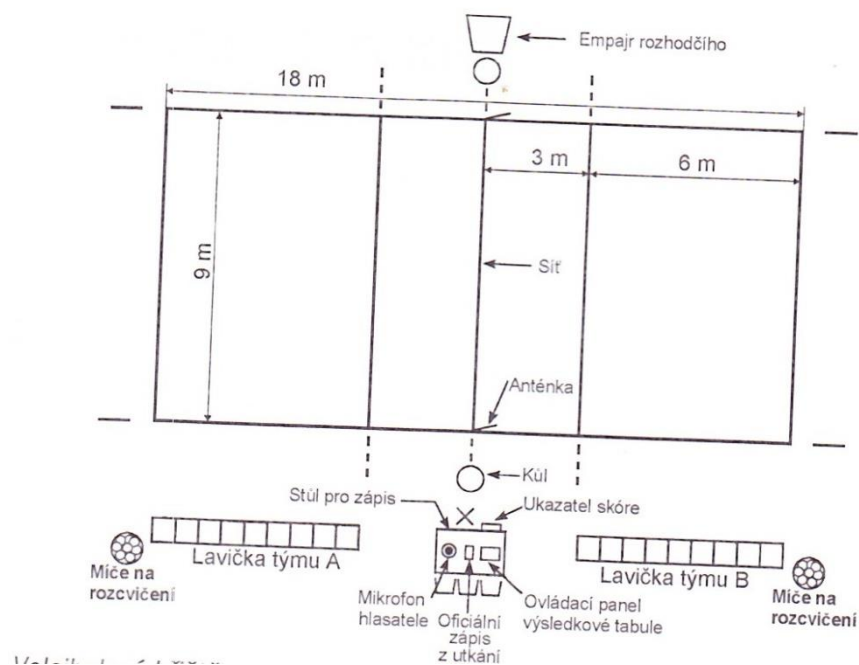
Měkota, K., Kovář, R., & kol. (2002). *Unifittest (6 – 60)*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy.



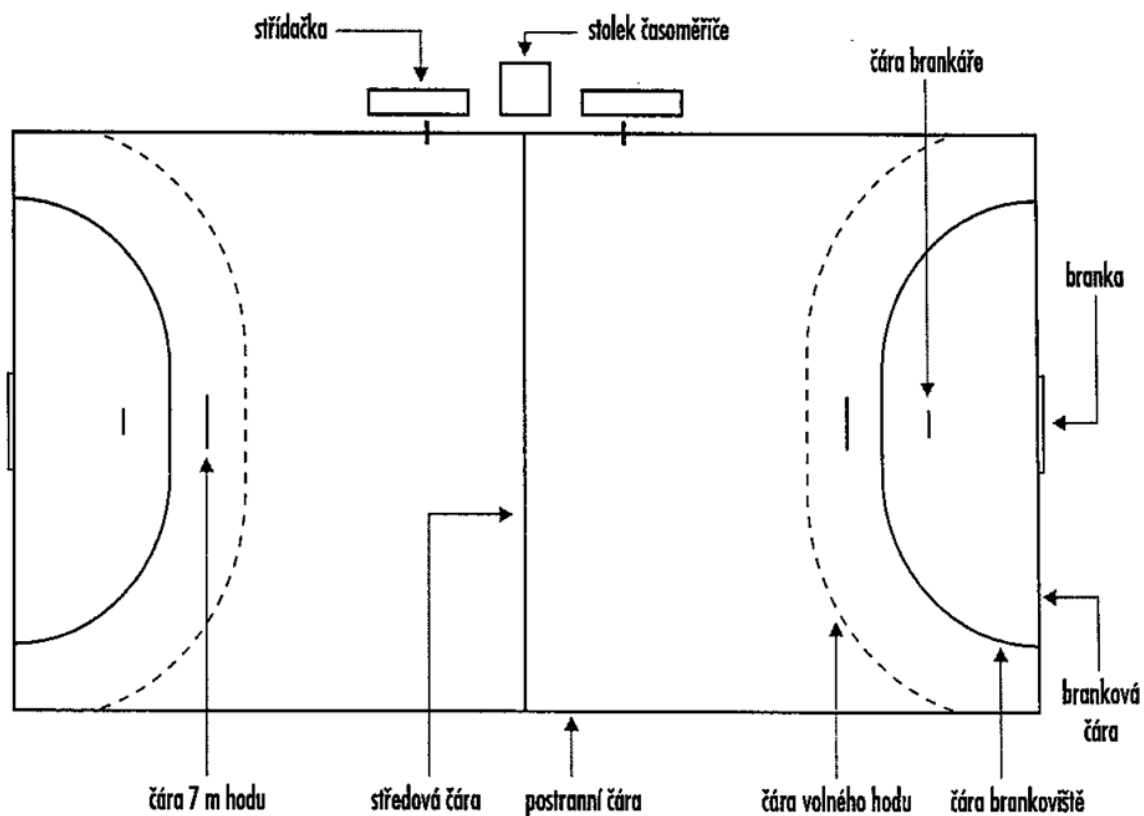
- Měkota, K., Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Hanex.
- Neuman, Jan. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Vyd. 1. Praha: Portál, ISBN 80-7178-730-2.
- Panuška, Přemysl. (2014). *Rozvoj vytrvalostních schopností*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, Edice Českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3391-6.
- Pavlík, J. (1999). *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. Brno: Masarykova univerzita, 57 s. ISBN 80-210-2130-6.
- Pavlík, Josef. (2010). *Vybrané kapitoly z antropomotoriky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, ISBN 978-80-210-5144-7.
- Tůma, Martin & Jiří Tkadlec. (2002). *Házená: herní trénink, kondiční trénink, průprava a herní cvičení*. 1. vyd. Praha: Grada, ISBN 80-247-0219-3.
- Vala, Roman, Igor Duvač, David Zahradník, Miriam Kalichová & Petr Požárek. (2014). *Výzkum ve sportovním tréninku: monografie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, ISBN 978-80-210-6191-0.
- Vavák, M. (2011). *Volejbal. Kondiční příprava*. Praha: Grada
- Zaciorskij, V. M. (1981). *Základy teorie testování a hodnocení v tělesné výchově a sportu*. Praha: UK.
- Zapletalová, L., Přidal, V., Takár, J. (2001). *Volejbal*. Bratislava: SFV-ATV.
- Zvonař, Martin & Igor Duvač. (2011). *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, ISBN 978-80-210-5380-9.

## 9 Přílohy

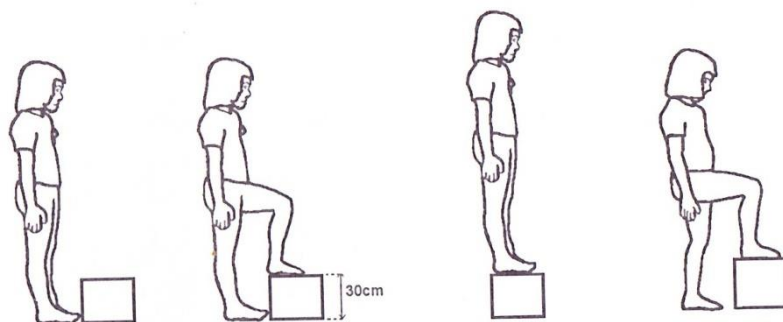
Příloha č. 1 Parametry volejbalového hřiště (Císař, 2005).



Příloha č. 2 Parametry házenkářského hřiště (Tkadlec, 2002).

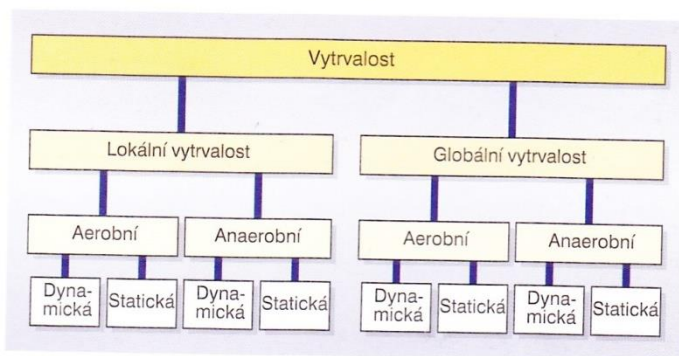


Příloha č. 3 Harvardský step-test a jeho správné provedení (Neuman, 2003).

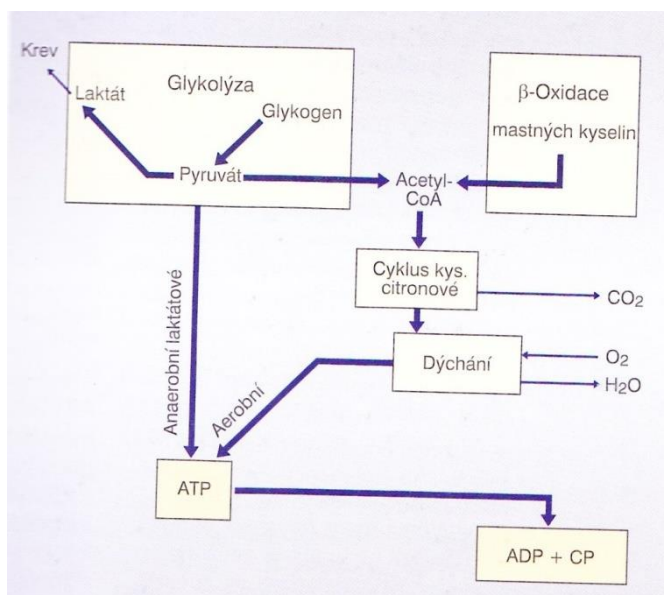


Příloha č. 4 Přehled jednotlivých druhů vytrvalostí (Kuhn, 2005).

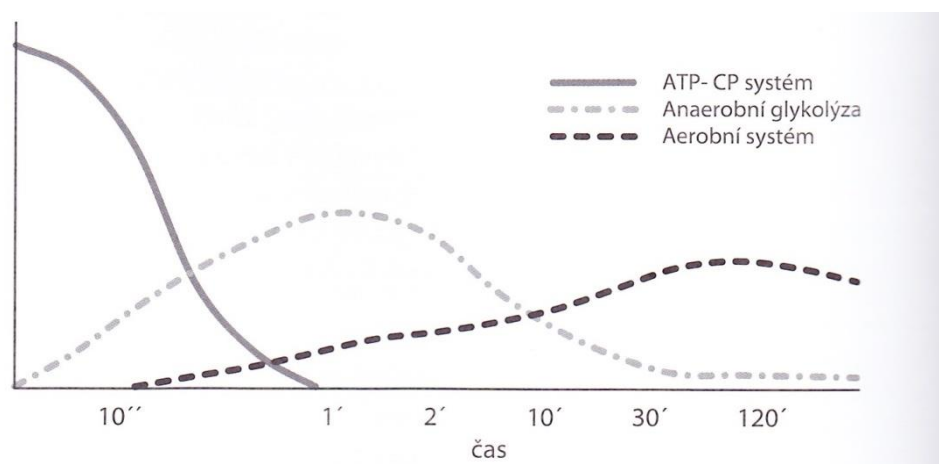
Přehled jednotlivých druhů vytrvalosti



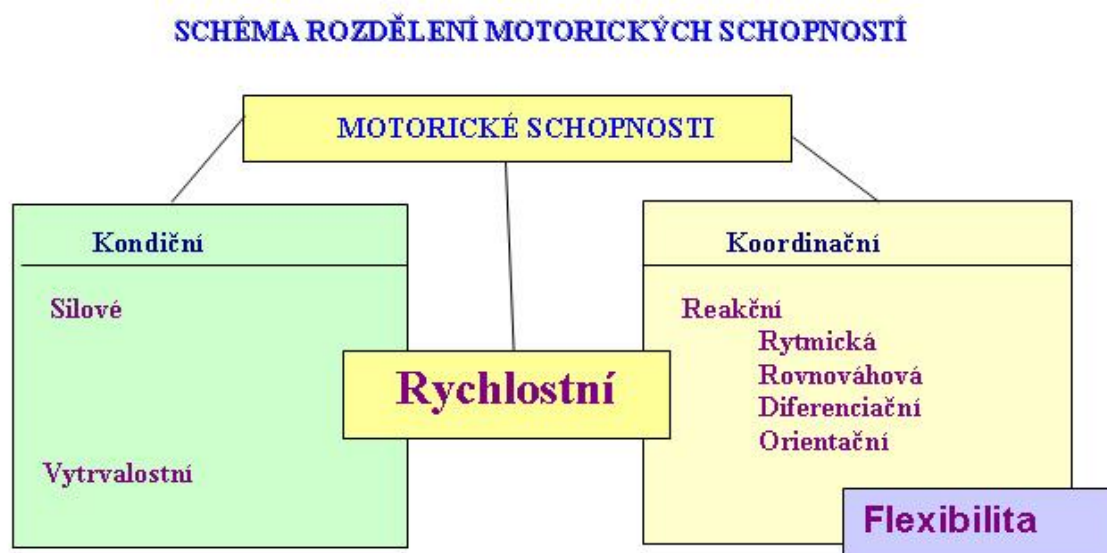
Příloha č. 5 Látková výměna (Kuhn, 2005).



Příloha č. 6 Integrovaný systém dodávky energie (Panuška, 2014).



Příloha č. 7 Schéma rozdělení motorických schopností (Měkota a Blahuš, 1983).



Obecné schéma motorických schopností  
(Měkota & Blahuš, 1983, 100; upraveno)

Příloha č. 8 Souhrnný přehled rozvoje metabolických systémů dodávky energie (Panuška, 2014)

Typ tréninku	Charakteristika	TF (%)	TF (tepů)	Zatížení	La
Alaktátový	ATP-CP	---	---	6–8 s / 3'–5' 20–30 s / 3'–5'	---
Laktátový	ATP-CP, LA, O <sub>2</sub>	přes 90 %	přes 180	30 s–3' / / 30 s–3'	více než 6 mmol/l
Intenzivní vytrvalostní trénink	LA, O <sub>2</sub>	90 % 90–85 %	180 180–170	2–8' / 4–6' 8–15' / 4–6'	4–6 mmol/l
Vytrvalostní trénink střední intenzity	O <sub>2</sub> , LA	85–80 %	170–160	stálé	2–4 mmol/l
Objemový vytrvalostní trénink	O <sub>2</sub>	80–70 %	160–140	stálé, dlouhý interval	2 mmol/l
Regenerační trénink	O <sub>2</sub>	méně než 70 %	méně než 140	stálé, mírné	méně než 2 mmol/l

Příloha č. 10 Vzorová šablona měřeného step-testu

**Step-test**

Jméno: ..... Příjmení ..... Datum vyšetření: .....

Hmotnost: ..... [kg] Výška: ..... [cm] Věk: ..... [r]

Teplota: ..... [°C] Tlak: ..... [torr]

Doba trvání cvičení – t = ..... [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení – SF<sub>1</sub> = ..... [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení – SF<sub>2</sub> = ..... [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení – SF<sub>3</sub> = ..... [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = ..... [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Příloha č. 11 Vzorová tabulka pro měření Cooperova běhu

<b>Testované osoby</b>	<b>Vzdálenost (m)</b>	<b>Body</b>	<b>Limit 3000 (m)</b>
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			
J			

Příloha č. 12 Záznamový arch step-testu volejbalistů

# VOLEJBALISTÉ

## Step-test

Jméno: A Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 93 [kg] Výška: 192 [cm] Věk: 27 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 119 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 120 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 124 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 363 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

## Step-test

Jméno: B Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 89 [kg] Výška: 185 [cm] Věk: 28 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 132 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 136 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 134 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 402 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Příloha č. 13 Záznamový arch step-testu volejbalistů

Step-test

Jméno: C Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 90 [kg] Výška: 180 [cm] Věk: 26 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 125 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 137 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 137 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 387 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Step-test

Jméno: D Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 94 [kg] Výška: 196 [cm] Věk: 29 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 120 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 123 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 127 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 370 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$



Příloha č. 14 Záznamový arch step-testu volejbalistů

Step-test

Jméno: E Příjmení: / Datum vyšetření: 15. 1. 2016  
 Hmotnost: 96 [kg] Výška: 201 [cm] Věk: 25 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení – t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení – SF<sub>1</sub> = 119 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení – SF<sub>2</sub> = 118 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení – SF<sub>3</sub> = 122 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 357 [min<sup>-1</sup>]  
 Index zdatnosti = IZ =  $\frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$

Step-test

Jméno: F Příjmení: / Datum vyšetření: 15. 1. 2016  
 Hmotnost: 95,5 [kg] Výška: 197 [cm] Věk: 27 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení – t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení – SF<sub>1</sub> = 119 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení – SF<sub>2</sub> = 120 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení – SF<sub>3</sub> = 121 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 360 [min<sup>-1</sup>]  
 Index zdatnosti = IZ =  $\frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$

Příloha č. 15 Záznamový arch step-testu volejbalistů

Step-test

Jméno: 6 Příjmení: / Datum vyšetření: 15.7. 2016  
 Hmotnost: 97 [kg] Výška: 202 [cm] Věk: 30 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 127 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 123 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 126 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 370 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdravotnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Step-test

Jméno: H Příjmení: / Datum vyšetření: 15.7. 2016  
 Hmotnost: 92 [kg] Výška: 194 [cm] Věk: 29 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 122 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 123 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 125 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 370 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdravotnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Příloha č. 16 Záznamový arch step-testu volejbalistů

Step-test

Jméno: ..... Příjmení: ..... Datum vyšetření: 15.7.2016  
 Hmotnost: 193,5 [kg] Výška: 197 [cm] Věk: 26 [r]  
 Teplota: ..... [°C] Tlak: ..... [torr]  
 Doba trvání cvičení = t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení = SF<sub>1</sub> = 179 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení = SF<sub>2</sub> = 127 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení = SF<sub>3</sub> = 125 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 365 [min<sup>-1</sup>]  
 Index zdatnosti = IZ =  $\frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$

Step-test

Jméno: J Příjmení: ..... Datum vyšetření: 15.7.2016  
 Hmotnost: 97,7 [kg] Výška: 197 [cm] Věk: 26 [r]  
 Teplota: ..... [°C] Tlak: ..... [torr]  
 Doba trvání cvičení = t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení = SF<sub>1</sub> = 178 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení = SF<sub>2</sub> = 120 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení = SF<sub>3</sub> = 119 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 357 [min<sup>-1</sup>]  
 Index zdatnosti = IZ =  $\frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$

# HÁZENKÁŘI

## Step-test

Jméno: A Příjmení: / Datum vyšetření: 15.7.2016  
 Hmotnost: 90 [kg] Výška: 186 [cm] Věk: 26 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 703 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 108 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 115 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 326 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

## Step-test

Jméno: B Příjmení: / Datum vyšetření: 15.7.2016  
 Hmotnost: 84 [kg] Výška: 184 [cm] Věk: 27 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 214 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 109 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 99 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 327 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Příloha č. 18 Záznamový arch step-testu házenkářů

Step-test

Jméno: C Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 83 [kg] Výška: 189 [cm] Věk: 29 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení = t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení = SF<sub>1</sub> = 110 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení = SF<sub>2</sub> = 112 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení = SF<sub>3</sub> = 115 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 337 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Step-test

Jméno: D Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 84 [kg] Výška: 184 [cm] Věk: 28 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení = t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení = SF<sub>1</sub> = 110 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení = SF<sub>2</sub> = 111 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení = SF<sub>3</sub> = 112 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 333 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Příloha č. 19 Záznamový arch step-testu házenkářů

Step-test

Jméno: E Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 97 [kg] Výška: 196 [cm] Věk: 29 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení – t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení – SF<sub>1</sub> = 110 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení – SF<sub>2</sub> = 116 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení – SF<sub>3</sub> = 115 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 341 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Step-test

Jméno: F Příjmení: / Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 98 [kg] Výška: 198 [cm] Věk: 28 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]  
 Doba trvání cvičení – t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení – SF<sub>1</sub> = 101 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení – SF<sub>2</sub> = 115 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení – SF<sub>3</sub> = 125 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 341 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Příloha č. 20 Záznamový arch step-testu házenkářů

Step-test

Jméno: G Příjmení: / Datum vyšetření: 15.7.2016  
 Hmotnost: 87 [kg] Výška: 186 [cm] Věk: 28 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]

Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 106 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 116 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 127 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 349 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Step-test

Jméno: H Příjmení: / Datum vyšetření: 15.7.2016  
 Hmotnost: 90 [kg] Výška: 187 [cm] Věk: 28 [r]  
 Teplota: / [°C] Tlak: / [torr]

Doba trvání cvičení - t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení - SF<sub>1</sub> = 116 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení - SF<sub>2</sub> = 127 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení - SF<sub>3</sub> = 116 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 349 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Příloha č. 21 Záznamový arch step-testu házenkářů

Step-test

Jméno: ..... Příjmení ..... Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 84 [kg] Výška: 195 [cm] Věk: 26 [r]  
 Teplota: ..... [°C] Tlak: ..... [torr]  
 Doba trvání cvičení = t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení = SF<sub>1</sub> = 103 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení = SF<sub>2</sub> = 105 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení = SF<sub>3</sub> = 118 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 326 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$

Step-test

Jméno: ..... Příjmení ..... Datum vyšetření: 15.1.2016  
 Hmotnost: 94 [kg] Výška: 189 [cm] Věk: 27 [r]  
 Teplota: ..... [°C] Tlak: ..... [torr]  
 Doba trvání cvičení = t = 300 [s]  
 SF odečtená v 1 min: 15 s zotavení = SF<sub>1</sub> = 118 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 2 min: 15 s zotavení = SF<sub>2</sub> = 119 [min<sup>-1</sup>]  
 SF odečtená ve 3 min: 15 s zotavení = SF<sub>3</sub> = 120 [min<sup>-1</sup>]  
 Σ SF = SF<sub>1</sub> + SF<sub>2</sub> + SF<sub>3</sub> = 357 [min<sup>-1</sup>]

$$\text{Index zdatnosti} = \text{IZ} = \frac{\text{doba trvání cvičení [s]} \times 100}{\Sigma \text{SF}}$$